

付加される。上記のブロックのヘッダー情報とは下位のレベルのICレベルでデータ処理されるので、CD-ROMドライブに限らず、音楽用CDドライブでも認識可能なデータ属性を付与できる。

【0106】サブコードの8ビットを1行として、98行のマトリックスが形成されるが、各列ごとを一まとまりとした98ビット(12バイト)のデータ列をチャンネルといい、P、Q、R、S、T、U、V、Wチャンネルと名づけられている。特に、その一つをQチャンネルといい、アドレス情報は該Qチャンネルの98ビットに記載される。

【0107】サブコードには8×98ビットが含まれるから、未使用のビットも多く、該未使用ビットを使用して新たなデータ属性を付与することができる。以下Qチャンネルを利用してこの制御用ビットを使用する例を説明する。図8はQチャンネルのデータ構造を示す図である。この図8に示すQチャンネルのデータ24は、同期用ビッ

CONTROLビットの割り当て

項目番号	SC3, SC2, SC1, SC0	指定されたデータ属性の説明
1	0, 0, X, 0	プリエンファシス無しの2オーディオチャンネル
2	0, 0, X, 1	プリエンファシスを有する2オーディオチャンネル
3	0, 1, X, 0	トラック・アット・ワンスで記録されたデータトラック
4	0, 1, X, 1	追記モードで記録されたデータトラック
5	X, X, 0, X	デジタルコピー禁止
6	X, X, 1, X	デジタルコピー許可
7	1, 0, X, 0	未定義
8	1, 0, X, 1	未定義
9	1, 1, X, 0	未定義
10	1, 1, X, 1	未定義

ここで、項目番号1, 2は、それぞれ、オーディオ信号の属性にかかわるものである。さらに、項目番号5及び6からわかるように、データの他の属性にかかわらず、SC1ビットはデジタルコピーの禁止/許可の指定に割り当てられているので、これを使用することはできない。

【0110】結局、現状では、項目7, 8, 9, 10にあるようなSC3=1のときに限って、SC2乃至はSC0が0もしくは1である場合が、予備(未定義)となっているので、この組み合わせを利用してデータトラックの書き込み禁止(再生専用)属性を定義する。つまり、この方法ではSC3=1のときは、CD-ROMフォーマットのデータトラックとみなされ、その場合に対してのみ、SC2及びSC0の組み合わせによって書き込み禁止(再生専用)属性を定義できる。

【0111】そこで、SC3=1である場合に、(SC2, SC0)の可能な組み合わせ(0, 0)、(0, 1)、(1, 0)、(1, 1)を、書き込み禁止(再生専用)、一回(初回)だけ記録可能(記録後はポストROM領域として機能)、書き換え可能(繰り返し書き換え可能)の少なくとも3種類の属性を割り当てるようにするのである。また、どの属性をいずれの(SC2, SC0)に対応させるかは、自由に選択できる。さらに、

ト(S0, S1)と、制御用ビット(CONTROL)と、その他のデータビットとを有する。また、制御用ビット(CONTROL)は、書き込み属性を表すものであって、上位ビットから(SC3, SC2, SC1, SC0)を有する。

【0108】より具体的には、図8に示すサブコードQチャンネルのCONTROLフィールドの4ビット(SC3, SC2, SC1, SC0)を以下のように用いる。すなわち、CONTROLビットの4ビットは特開平11-250522号公報に記載された内容によると、レッドブック/イエローブックでは、表1のように指定されている。ここでXは0, 1いずれであっても良い。また、項目番号1から6にかかわる規定は、すでに現行規格で利用されている。

【0109】

【表1】

(0, 0)、(0, 1)、(1, 0)、(1, 1)のうち3種類の属性を割り当てて残りの一つについては、例えば条件付再生、書き込み可の属性を付与することができる。

【0112】サブコードについては、この他のチャンネルも含め、すべての未使用なビットアサインが新規なデータ属性の割り当ての対象となりうるが、チャンネルRからWは、最大64通りのアプリケーションの規定(CD-GやCD-TEXTなど)に利用されているので、好ましくは(A1)で示したATIPもしくは、(A3)で示すCD-ROMフォーマットに限定したブロック属性を利用する方法が好ましい。

【0113】図9は、EFM変調信号を利用したファイル書き込みのフローチャートである。まず、光ヘッドが所定アドレスへ移動され(ステップB1)、ATIPのデコードが行なわれる(ステップB2)。そして、ステップB3において、特定アドレスに到達したか否かが判定され、特定アドレスに到達していない場合は、Noルートが取られ、ステップB1からの処理が繰り返される。一方、特定アドレスに到達した場合には、Yesルートが取られ、ステップB4において、EFM信号のデコードが行なわれる。

【0114】さらに、ステップB5において、デコード

されたQチャネルのデータから属性判定が行なわれる。ここで、この属性が、書き込み禁止の場合は、書き込み禁止ルートが取られ、ステップB6において、再生専用属性と判定され、ステップB7において、エラーメッセージが送出され、ステップB8において、他のアドレスに光ヘッドが移動し、ステップB1からの処理が繰り返される。

【0115】また、ステップB5において、書き換え可能な場合は、書き換え可能ルートが取られ、ステップB9において、書き換え可能属性と判定され、ステップB10において、書き込みが開始されて、ステップB11において、書き込みルーチンは終了する。なお、上記の図9のフローチャートにおいては、エラーメッセージを送出するステップB7の後に、光ヘッドが他のアドレスに移動するステップB8が設けられたが、エラーメッセージを送出したステップB7にて終了させることもできる。

【0116】このように、後述するブロックのヘッダー情報とは異なり、下位のレベルのICレベルでデータ処理されるので、CD-ROMドライブに限らず、音楽用CDドライブでも認識可能なデータ属性を付与できる。また、このように、記録ドライブ装置側が、ファームウェアに組み込まれるデバイスドライバをバージョンアップして、プログラムを書き換えるだけで対応できるので、記録ドライブ装置のハードウェアの変更が不要となり、既存の装置を利用した状態で、取り扱いが可能となる。なお、再生側においても、従来未定義で、通常、(0,0)データが入っている(SC2, SC0)ビットに他のビットが入ることによりエラーを生じる場合には、ファームウェアを書き換えることが必要となる場合がある。

【0117】そして、このように、Qチャネルの制御用ビット(SC2, SC0)を利用して、論理的にシームレスなファイル管理を行なえて、ROM領域とRAM領域とを、同一の相変化型媒体上に混載できるようになる。また、このようにして、同一の再生回路を用いてアクセスできるので、効率的に、データ配布機能とユーザーデータの記録機能とを実現できるようになり、CD-RWディスクの利用が促進される。

【0118】なお、書き換え可能領域の一部において、工場またはソフト作成者側で所定のデータの編集記録を行なった後、該データに付随するサブコードを用いて、該データを書き込み禁止(再生専用)と定義すれば、事実上のマスターROM領域が作成できる。書き換え可能領域におけるデータの書き込み禁止属性は、ユーザー側では変更不能としておけば、ポストROMデータの作成者の意図に反して、改竄されることを防止できる。

【0119】もちろん、プレビット列からなるマスターROM領域に対しては、プレビット列データを作成する際に、サブコードに書き込み禁止(再生専用)属性を与

えておく。そして、残りの書き換え可能領域にのみ書き換え可能属性を与えて、ユーザー側でRAM領域として利用可能としておく。このようにして、マスターROM、ポストROM及びRAMの3種のデータ領域を同一のディスク上に混載できる。

【0120】(A3)CD-ROMフォーマットにおける約2kB長のブロックのヘッダーを利用する方法  
本実施態様は、CD-ROMフォーマットで規定されるブロック単位で、再生専用、記録禁止等のデータ属性を付与するものである。上述のとおり、CD-ROMフォーマットでは、ユーザーデータは、2048バイト毎に区切られて、この2048バイトのデータに付加データが付加されて、1ブロック(2352バイト)相当のデータが形成される。

【0121】すなわち、ブロック23(図7参照)は、ブロックの先頭を示す同期(sync)信号(12バイト)と、アドレス等の書き込み可/不可情報を含むヘッダー(4バイト)とからなり、さらに、エラー訂正用の付加データ(288バイト)が加えられる。同期信号を除くこれらのデータはスクランブルをかけられる。そして、この同期信号とスクランブルデータとからなるデータは、24バイト×98行に分割され、各行毎にエラー訂正用のパリティビットと(A2)にて説明したサブコード等が付加されて、EFM変調されるのである。

【0122】また、各ブロックはそれぞれヘッダーを有し、これらの各ヘッダーには、各ブロックのアドレス及びデータ属性等を示す付加データが付加されている。このヘッダーデータは、4バイトからなり、このうち3バイトを利用して各ブロックのアドレスが、ATIP(図5参照)と同一の分秒及びフレーム単位にて24ビットで記録されている。

【0123】さらに、各ヘッダーには、残りの1バイト(8ビット)を利用して、各ブロックのモードを表す属性データが付加される。オレンジブック・パート3は、後述のパケット記録に利用するために、ブロックの属性を規定しており、特定の3ビットに記録される。また、他の2ビットはイエローブックで規定された特定の情報が付加される。さらに、残りの3ビットは、特に規定のない空きビットである。

【0124】すなわち、これら空きの3ビットに対して、少なくとも、そのブロックが、書き換え可能、書き込み禁止(再生専用)、一回(初回)だけ記録可能の少なくとも3種類の属性が付与されるのである。また、付与に際して、3種類の状態を割り当てればよいので、実質的には2ビットあればよく、3ビットのうちどれを選択するかは自由である。

【0125】例えば、その3ビットを(b2, b1, b0)とすると、そのうちの(b1, b0)が(0, 0)、(0, 1)、(1, 0)、(1, 1)のいずれであるかに応じて、書き換え可能、書き込み禁止(再生専

用)、一回(初回)だけ記録可能という3種類の属性のいずれかを割り当てるようにする。この割り当ては、自由に選択できる。加えて、これら3ビットをすべて利用することにより、8種類の属性を付与することができるので、条件付再生可能という属性や、条件付き書き換え可能という属性を与えることもできる。

【0126】このようにして、CD-ROMフォーマットのユーザーデータに対してブロック単位で書き込み可/不可にかかわる属性を付与できる。さて、CD-RWでは、任意のアドレスにおけるデータの書き換えを可能とするため、固定長パケット記録と呼ばれる方法が用いられる。図10は、固定長パケット記録におけるパケット構造を示す図である。この図10に示すパケット25は、CD-RWの固定長パケット記録モードにおけるデータ記録単位であって、このパケット25は、リンク(Link)ブロック25aと、ランイン(Run-in)ブロック25b、…、25cと、ユーザーデータブロック26a、…、26bと、ランアウト(Run-out)ブロック27a、27bとから構成されている。ここで、リンクブロック25aは上書きデータの位置ずれにより発生する既存の隣接パケットのデータ破壊を防止するための緩衝用の領域である。また、ランインブロック25b、…、25c、ランアウトブロック27aは、それぞれ、ユーザーデータに付加する付加情報を格納する領域である。なお、パケットとは、セクターあるいはクラスターとも言われるデータの最小のまとまりを意味する。

【0127】ここで、これら複数のブロックが一まとまり(1パケット)として、このパケット毎に上書きが行なわれるようになっている。また、この図10に示すユーザーデータは、64kバイト(32ブロック)単位のパケットで記録されるのである。なお、これらのブロックについては、オレンジブック・パート3に記載されているので、その説明を省略する。さらに、固定長パケット記録におけるファイル管理方法は、後述のUDFバージョン1.5で規定されている。

【0128】そして、工場出荷時に、全面フォーマットと呼ばれる操作により、ディスクの全面に、図10に示すパケット構造が記録される。この際、固定長パケット記録に対応できるように、ユーザーデータとしては何を記録してもよいが、実用上は、“0”データが記録されている。また、フォーマット済みのディスク(工場にてフォーマットされたディスク)に対しては、図10に示すユーザーデータブロック26a、…、26bには、意味のないデータが記録されているので、ユーザーがユーザーデータを記録して使用する時は、隣接する2個のパケット内のリンクブロック25aをそれぞれ、始点及び終点として固定長のパケットが重ね書きされる。

【0129】そして、各ブロックが、リンクブロック、

ランインブロック、ユーザーデータブロック、ランアウトブロックのいずれかに属するかは、前述のヘッダー中の1バイトのうち、特定の3ビットに記録されている。なお、該フォーマット済みディスクにおいて、フォーマット時にダミーの“0”データを記録する代わりに、意味のあるデータを記録し、該データのブロックごとの属性を、書き込み禁止(再生専用)として、ポストROM領域を作成できる。

【0130】また、該固定長パケット記録フォーマットにしたがって、プレビット列によりデータを記録してマスターROM領域を作成する場合にも、該データのブロックごとの属性を書き込み禁止(再生専用)とすることで、マスターROM領域への上書きを防止できる。このようにして、マスターROM、ポストROM及びRAMの3種のデータ領域を同一のディスク上に混載できるさらに、フォーマット済みディスクでブロックごとの属性付与により、一回(初回)だけ記録可能属性を与えられた書き換え可能領域は、以後、擬似的なライトワンス媒体として使用でき、従って、ユーザー側でマスターROM領域を作成できる。

【0131】このようにCD-ROMフォーマットのデータの基本単位であるブロックごとにデータに属性を与えておけば、CD-RWディスク10の記録ドライブ装置は以下のような動作から、正しく書き込み禁止等の判断ができる。すなわち、CD-RWディスク10の記録ドライブ装置では、まず、記録すべきパケットのデータを読み出し、ドライブのメモリー内で、該パケットの所定ブロックのデータを書き換えてパケット内のデータを再編成したのち、実際に記録媒体上のパケットの書き換えを行なう。

【0132】ここで、記録すべきパケットのデータを読み出すときに、ブロックの属性をデコードし、該パケットに書き込み禁止(専用属性)のブロックがあれば、その旨のエラーメッセージを発行するようにしている。図11は、ブロック属性を利用したファイル書き込みのフローチャートである。まず、光ヘッドが所定アドレスへ移動され(ステップC1)、ATIPのデコードが行なわれる(ステップC2)。そして、ステップC3において、特定アドレスに到達したか否かが判定され、特定アドレスに到達していない場合は、Noルートが取られ、ステップC1からの処理が繰り返される。一方、特定アドレスに到達した場合には、Yesルートが取られ、ステップC4において、EFM信号のデコードが行なわれる。

【0133】さらに、ステップC5において、ブロック単位に信号がデコードされ、ステップC6において、ブロック属性の判定が行なわれる。ここで、ブロック属性が、書き込み禁止の場合は、書き込み禁止ルートが取られ、ステップC7において、再生専用属性と判定され、ステップC8において、エラーメッセージが送出され、

ステップC9において、他のアドレスに光ヘッドが移動し、ステップC1からの処理が繰り返されるのである。

【0134】また、ステップC6において、書き換え可能な場合は、書き換え可能ルートが取られ、ステップC10において、書き換え可能属性と判定され、ステップC11において、書き込みが開始されて、ステップC12において、書き込みルーチンは終了する。なお、上記の図11のフローチャートにおいては、エラーメッセージを送出するステップC8の後に、光ヘッドが他のアドレスに移動するステップC9が設けられたが、エラーメッセージを送出したステップC8にて終了させることもできる。

【0135】このように、CDフォーマットのデータの基本単位であるブロック毎にデータ属性が付与されて、書き込み禁止等の判断が正しく行なえる。また、記録ドライブ装置は、全面消去する場合を除いて、パケット単位でリンクブロック25aを始点及び終点としてデータの上書きを行なえるようになる。なお、その使用目的を鑑みると、リンクブロック、特にROM領域とRAM領域とのつなぎめのリンクブロックの属性は、書き換え可能とすることが望ましい。

【0136】また、記録ドライブ装置側は、そのハードウェアの変更が不要で、ファームウェアに組み込まれるデバイスドライバを書き換えるだけで、RAM領域とROM領域との混載した相変化型媒体のCD-RWディスク10を得られるようになる。そして、このようにして、同一の再生回路を用いてアクセスできるので、効率的に、データ配布機能とユーザーデータの記録機能とを実現できるようになり、CD-RWディスクの利用が促進される。

【0137】以上の3種類の実施態様では、アドレス付与の階層ごとに区別して、該アドレスの基本単位ごとのデータに新たな属性を付加する方法が示されており、また、アドレス単位でデータ属性を付加する方法自体は、CDフォーマットと互換性を保ちうる方法を利用している。ここで、二つ以上の階層において、同一のアドレスの基本単位にデータの属性を付与する場合には、上位の階層において付与されるデータは、下位の階層において付与されるデータの属性と同一であるのが好ましい。

【0138】次に、可変長の基本データ単位にデータ属性を付与する例について簡単に述べる。CDフォーマットにおける可変長のデータ単位の例としては、トラック及びマルチセッションフォーマットにおけるセッションがあげられる。また、UDF1.5にて規定されるような固定長パケット記録フォーマットにおいて、複数個の固定長パケットを連続して使用するデータ単位も、可変長データ単位の一例である。

【0139】トラックは、CD-ROMフォーマットにおいては、実質上、図10に示すユーザーデータブロック群26a、…、26bにおいて、ブロック数が一定で

ない場合に相当する。従って、固定長パケットの場合と同様に、トラックに属するブロックごとに書き込み禁止等のデータの属性を付与することは可能である。一方、トラックの先頭のランインブロックのヘッダーには、そのトラックそのもののデータ属性を、ヘッダーにおいて付与される。その空きビットを利用して、トラック単位で書き込み禁止（再生専用）、一回（初回）だけ記録可能、あるいは、書き換え可能の属性を付与できる。

【0140】さらに、トラックの開始及び終了アドレス、データ長等は、リードイン領域に、TOCとしてEFM信号のサブコードQチャネルに記載されるが、その際に、各トラックの属性をも記載することが望ましい。また、必要であれば、サブコードQチャネルが付与されるユーザーデータ（メインチャネル）に、その各トラックの属性を記入すれば良い。通常は、リードイン領域のEFM信号のメインチャネル（図7に示すブロック構造におけるユーザーデータ部分）は、通常は“ゼロ”であるダミーデータが記載されているだけなので、そのメインチャネルに、付加データを記載しても支障はなく、記録ドライブ装置が、リードイン領域においても、サブコードのみならず、メインチャネルを読み取るようにすれば良い。

【0141】特に、トラックのアドレス情報（開始・終了アドレス、データ長等）は、プレビット列からなるマスターROMデータにより表された再生専用領域属性を有するものなので、やはり、プレビット列からなるマスターROMデータとして、リードイン領域の一部のアドレスのメインチャネルに記載（登録）しておくことも可能である。

【0142】あるいは、固定長パケット記録フォーマットにおいて、一連の複数のパケットからなる可変長データが、プレビット列からなるマスターROMデータである場合に、一連のパケットのアドレス情報をリードイン領域のメインチャネルにマスターROMデータとして記載（登録）する。具体的には、開始アドレスとして、先頭パケットの最初のランインブロックのアドレス又は先頭パケットの最初のユーザーデータブロックのアドレスが用いられている。そして、終了アドレスとしては、後端のランアウトブロックのアドレス又は後端のユーザーデータブロックのアドレスが用いられる。また、固定長パケット記録フォーマットにおいては、ランイン、ランアウト、リンクブロックの各アドレスが飛ばされて（各アドレスが使用されずに）、新たに、ユーザーデータブロックだけが、順番にアドレスを割り振られるようにする。

【0143】加えて、上位の論理アドレスを用いることもできる。この論理アドレスに注目して、先頭のユーザーデータブロックの論理アドレスが、そのROM領域の開始アドレスとして用いられ、また、最後端のブロックの論理アドレスが、そのROM領域の終了アドレスとし

て用いられるようにもできる。さらに、マルチセッションフォーマットの規定に従って、プログラム領域を複数のセッションに分割し、分割された一部のセッションを再生専用とし、分割された他のセッションを書き換え可能とする方法について述べる。具体的には、マルチセッションディスクで、特定のセッションを書き込み禁止（再生専用）とするP-R-OMとする場合には、各セッションのリードインに、該セッションが書き込み禁止（再生専用）であるか、書き換え可能であるかの属性を記載することが好ましい。この目的にも、やはりサブコードのQチャネルが利用できる。

【0144】すなわち、マルチセッションフォーマットにおいては、図4(a)に示したリードイン領域／プログラム領域／リードアウト領域からなる一枚のCDを分割して、同一CD上に、擬似的に複数のCDを構成するものである。図13は、3つのセッションに区切られたマルチセッションフォーマットがなされたCDの領域構成例の説明図である。各セッションごとに、その先頭のリードイン領域が終端にリードアウト領域が付加される。この図13の右方にある斜めの直線上に示す第1セッションのリードイン領域 $L_1A$ は、図4(a)におけるリードイン領域と一致する。 $AL_2$ は第1セッションのプログラム領域、 $L_2A_2$ は第1セッションのリードアウト領域である。 $A_2L_3$ 、 $L_3L_4$ 及び $L_4A_3$ は、それぞれ、第2セッションのリードアウト領域、プログラム領域、リードアウト領域であり、 $A_3L_5$ 、 $L_5C$ 及びCDは、それぞれ、第3セッションのリードイン領域、プログラム領域、リードアウト領域である。PCA領域及びPMA領域は、図4(a)と同じく、ディスク全体の最内周部 $BL_1$ に設けられている。

【0145】また、それぞれの、リードイン領域でのデータ構造は、プログラム領域と同じであって、サブコードも同様に付加される。リードイン領域では、ユーザーデータはダミーデータであり、サブコード情報のみがシステムの制御目的で利用される。また、固定パケット記録の場合は、プログラム領域のみならず、リードイン領域及びリードアウト領域もすべて図10に示すパケット構造でフォーマットされる。

【0146】サブコードQチャネルの構造は、図8に示す構造と全く同等であるが、下位の92ビットにも各セッションのファイル管理情報やセッションの属性情報等が記載される。以下に、サブコードQチャネルを利用した属性の付与方法であって、セッションごとの再生専用、初回だけ書き換え可能、任意に書き換え可能等の属性付与方法①、②を述べるが、この方法は、一つのセッション内に含まれるデータでは、定義された属性はすべて同一であることが必要である。

【0147】①方法MS1について

リードイン領域のサブコードQチャネルには図8に示すものと同様のCONTROLビット4ビットが存在す

る。上記の(A2)で述べた方法はそのまま適用できる。すなわち、同一セッション内ではCONTROLで定義されるデータの属性は原則として一定でなければならないと規定されているので、(A2)の方法と同様に、SC3=1であるデータトラックに対しては、(SC2, SC1)の組み合わせに応じて書き換え可能、又は、書き込み禁止（再生専用）属性を定義する。

【0148】②方法MS2について

図8の下位92ビットの指定には、複数の未使用のビットアサインがあり、いずれかを利用して新たにセッションの属性を付与できる。例としては、POINTと呼ばれる2バイトのデータがA0(BCD)の場合には、PSECと呼ばれる1バイトにセッションのフォーマット属性が記載されるので、ここの予備のビットアサインを利用する。現行オレンジブックで規定されているセッションのフォーマット属性とは、CDのデータの応用に関するもので、次のもののみである。

【0149】00(16進) : CD-DA もしくは CD-ROM (イエローブック)

10 : (16進) : CD-i

20 : (16進) : CD-ROM-XA

各フォーマットの詳細な説明は省略するが、本発明では例えば16進2桁のデータの下位データを用いて、次のように定義することが可能である。ここで、×は16進の上位桁を表す。

【0150】

×0 : 書き換え可能セッション

×1 : 書き込み禁止（再生専用）セッション

×2 : 一回（初回）だけ記録可能セッション

このようにして、セッションごとに書き換え可能、書き込み禁止（再生専用）、1回（初回）だけ記録可能の属性を定義できる。セッションは前述のように分割された擬似的なCDとみなせるので、一枚のCDのうえにデータ属性の異なる複数の仮想的CDを実現できることになる。

【0151】なお、セッション毎に、書き込み可／不可の属性を付与する場合には、必ずしも(A1)、(A2)、(A3)で説明したような、より小さなデータの単位での属性付与を行わなくてもよいが、併せ用いた方がより信頼性が高まる。以下に、ROM/RAM混載のP-R-OMディスクの論理フォーマットについて述べる。

【0152】まず、CD-RWディスクは、部分的にしろRAM領域を有し、ユーザーデータ領域の内容が書き換え可能であるので、リードイン領域は書き換え可能であることが望ましい。PMA領域も一時的にリードインと同じく、ファイル管理情報を保管するのであるから、RAMデータであることが望ましい。さらに、試し書き領域PCAもその性質上RAM領域になければならない。

【0153】CD-RWがP-ROMであることを示す情報が、ドライブが最初にアクセスしてディスクに関する情報を取得する、リードイン領域に含まれていることが望ましい。本発明では、ファイル管理情報がRAMデータで記載されている場合、後述の簡易消去操作で、ROM領域のファイル管理情報まで消去され、ROM領域の存在自体が認識されなくなることを防ぐためである。通常、リードイン領域は図4(a)のABで示すような、プログラム領域ACより内周側に存在する。マルチセッション・フォーマットのディスクではプログラム領域AC内にもリードインが存在しうるが、第1セッションのリードインはやはりプログラム領域ACより内周側に存在し、ディスク全体にかかわる情報は、この第1セッションのリードインに記載される。以下の説明では、シングルセッションの場合を含めて、特に断りのない限り、第1セッションのリードイン領域を単にリードイン領域と呼ぶことにする。

【0154】未記録のCD-RWディスクでは、リードイン領域に図5で示したデータ構造を有するATIPにより、ディスクの属性や記録条件等を含む特別情報(Special Information)が記載されており、まず、ここにCD-RWディスクがP-ROMであることを示す情報を記載するのが好ましい。現行のオレンジブック・パート3からは複数の可能性が考えられるが、一つの具体的な方法は、ATIPにおいてSpecial information(特別情報)1と呼ばれるデータのディスク・サブタイプ情報において規定することである。Special information(特別情報)1は図5において、リードイン領域で(M1, S1, F1) = (1, 0, 1)が現れたとき、残りのビットに記載される情報である。

【0155】このうち、ディスクのサブタイプは、フレーム情報を記載する1バイト(図5のバイト22c)のうち、BCDで上位の桁を表す4ビットの中でF1を除いた残りの3ビット(図5のXXXで示すもの)で規定する。8通りの規定が可能であるが、現時点では未定であり、今後P-ROMディスクというCD-RWディスクのサブタイプを割り当てることも可能である。

【0156】さて、記録済みのCD-RWでは、通常、リードイン領域に、このような特別情報及び閉じられたセッションのファイル管理情報がEFMデータによっても記録される。従って、上記P-ROMである旨の情報も上記リードイン領域のEFMデータに記録されるのが好ましい。具体的には、サブコードのQチャンネルに記載される。サブコードQチャンネルは、リードイン領域においても図8のデータ構造を有するが、リードイン領域では、記載されるデータの内容が若干異なる。特に、上記ATIPのSpecial Information(特別情報)1を利用した場合は、必ず、図8に示すサブコードQチャンネルの残りの92ビットのうち、特定の

ビットにその内容が記録されることになっている。このような、リードイン領域のATIPの特別情報をEFM信号のサブコードに複写するような記録自体はすでに、市販のCD-RW記録再生ドライブ装置で行なわれている。

【0157】そして、P-ROMタイプのCD-RWディスクを用いた場合は、記録ドライブ装置がP-ROMであることを認識してROMデータのファイル管理情報を破壊しないようにするため、プレビットによるマスターROM領域が存在する場合には、ATIPの特別情報によってディスクに記載しておくようにするのが好ましい。

【0158】一方、RAM領域のデータに前述のように、ATIP、EFMサブコード、ブロック属性により一回だけ記録可能属性を与えて、記録後再生専用とする場合や、複数回の書き換え後、書き込み禁止して再生専用属性を与えてポストROM領域を作成してP-ROMとした場合には、EFMデータのみによって、リードイン領域にP-ROMである旨の情報を記載するのが好ましい。具体的には、上記サブコードのQチャンネルのディスクのサブタイプ情報をP-ROMという属性として記録すればよい。

【0159】プログラム領域では、サブコードを本発明目的のデータ属性の規定に利用することは、ドライブの設計上一定の制限が存在するが、最内周のリードイン領域において、ディスクがP-ROMであることのサブタイプの規定や、マルチセッションフォーマットにおける各セッションのリードイン領域において、マルチセッションの各セッションごとの属性の規定に用いることはむしろ好ましいことであり、積極的に用いることができる。

【0160】図14はマルチセッションの場合におけるセッションごとの属性判定のフローチャートであり、かかる、P-ROMであるという属性情報をリードインに記載し、マルチセッションである場合に、セッションごとの書き込み属性を規定したディスクを使用して、セッションごとのファイル管理を行なう際のフローチャートの一例を説明したものである。

【0161】ステップM0から処理が開始され、まず、ステップM1においてディスクは記録再生装置に装填され、所定の回転数に達した後、記録再生用光ヘッドのフォーカス及びトラッキングサーボが達成され、ディスクの再生が可能な状態となる。通常はこの段階で、反射率等の情報に基づき、該ディスクがCD、CD-ROM、CD-Rのいずれでもなく、CD-RWディスクであることが認識される。そして、ステップM2において、光学ヘッドはリードイン領域にアクセスする。さらに、ステップM3において、リードイン領域にATIP情報もしくはEFM信号のサブコードで記録された特別情報が解読され、ディスクタイプや、推奨記録条件等のディス



ク管理情報の取得を開始する。

【0162】次に、ステップM4において、ディスクタイプ情報が取得される。そして、特別情報の一部、より具体的には、例えば上記(図5を用いた説明参照)の特別情報1から該ディスクがP-ROMタイプで、再生専用領域を有することが認識される。こうして、ステップM5において、該ディスクがマルチセッションであるかどうかの判定が行なわれる。

【0163】ここで、取得された情報が、P-ROMかつマルチセッションであれば、Yesルートを通り、ステップM6において、各セッションのリードインが順次アクセスされ、ステップM7において、リードインに記載されたセッションごとのデータ属性情報が取得され、ステップM8において、各セッションのプログラム領域の開始及び終了アドレス(リードアウトの開始アドレス)、セッションのサイズ、また、セッションが再生専用や記録済みであれば、ファイル管理情報が取得される。通常は内周側に配置されたセッションから順に、該情報の取得が行なわれ、ステップM9において、最終セッションであることが確認されるまで、Noルートを通り、ステップM6からステップM8の処理が繰り返される。

【0164】また、シングルセッションである場合には、ステップM5にてNoルートを通り、ステップM10にて、プログラムエリアのファイル管理情報が取得される。なお、本フローチャートではディスクタイプやマルチセッションの各セッションごとの属性情報が取得された後、記録再生装置内の一時記憶メモリに格納するステップを明示していないが、この他のディスク管理情報やセッションごとの属性情報等も同様に、その都度、一時記憶メモリに格納され、以後の記録再生装置の動作において、毎回、ディスクから情報の再読み出しをしなくても済むようにされているのが普通である。また、該管理情報の一部、特に、ディスクタイプや、セッションごとの属性、サイズ、アドレス等の情報は、記録再生装置内の一時記憶メモリばかりでなく、記録再生装置に接続されたホストコンピュータにも転送されて該ホストコンピュータ内のメモリにも格納される。ホストコンピュータ側にインストールされた、記録再生装置を利用するアプリケーションプログラムでの利用に供される。

【0165】さらに、最低限セッションごとの属性及び開始/終了アドレス情報を各セッションのリードイン領域から取得すれば、後述の簡易消去において支障はない。各セッションごとのプログラム領域のファイル管理情報は取得される必要はなく、後で、具体的なデータを記録再生する際に、初めて具体的なファイル管理情報を読み出しても良い。

【0166】続いて、ステップM9からYesルートを通り、ステップM11において、光ヘッドはPCA領域にアクセスし、ステップM12では、ステップM3にて

取得されたディスク管理情報を基に、試し書きを行なって最適記録パワーが決定され、ステップM13において、具体的な記録再生の指令があるまで待機状態に入る。

【0167】なお、ステップM11及びステップM12は、それぞれ、ステップM3の直後に引き続いて行なわれても良いし、具体的に書き込み開始の指示があり、待機状態ステップM13を抜け出して記録に移行する直前に行なっても良い。さて、CD-RWでは、簡易消去操作と呼ばれるRAMデータの消去方法がある。これは、リードイン領域やPMA領域にあるRAMデータであるファイル管理情報を消去したり、意味のないデータ(ゼロの繰り返し)に書き換えることにより、見かけ上再生ドライブ装置から、ファイルの存在を見えなくする消去方法である。毎回、ファイルの中身を消去しなくても、所定のファイルの存在を消去できる。該操作はファイルごと、セッションごとに行なわれる場合もあるが、ディスクにおいて最内周のリードイン領域の情報を消去もしくは書き換えてしまえば、見かけ上、該ディスクは、全く未記録の新品のディスクとして利用できる利便性がある。

【0168】一方で、本発明のごとく部分的に再生専用領域を有し、再生専用領域のファイルのファイル管理情報までもが書き換え可能データとして記録されている場合、上記簡易消去操作で、誤ってROMデータファイルの存在自体を消去してしまい、2度とアクセスできなくなる可能性がある。特にマスターROMでファイルの中身は存在するにもかかわらず、ファイルにアクセスできなくなる可能性があり、マスターROM領域を設けた意義すらなくなってしまう。あるいは、マスターROM領域をROM領域と認識せずにデータを上書きしてしまう可能性がある。

【0169】従って、本発明においては、ROMデータを直接上書きで消去することのないように、書き込み禁止のデータ属性を付与するとともに、かかる簡易消去操作での誤動作による、ROMデータの消去防止方策をも施すのが好ましい。その具体的方法は、図15に示すフローチャートのようなになる。図15はP-ROMにおける簡易消去方法の一例を示すフローチャートである。まず、ステップN0において簡易消去命令が発行されると、ステップN1において、先頭のセッション領域のリードイン領域に記録された特別情報が解読され、ステップN2においてコンパクトディスクが再生専用領域を有する書き換え型であることが識別、判定される(識別ステップ)。

【0170】すなわち、最初にアクセスされる先頭のセッションにおけるリードイン領域の情報から、そのディスクが再生専用領域を有する書き換え型コンパクトディスクであることが認識される。さらに詳述すると、予め基板上にプレビット若しくは溝変形として記載され、記

録媒体が部分的にプレビット列若しくは溝変形からなる再生専用領域を含む書き換え型であることを示す識別情報が認識される（認識ステップ）。

【0171】そして、ステップN3において、複数のセッションにおけるリードイン領域のそれぞれから属性情報が抽出、取得され（抽出ステップ）、ステップN4において、該属性情報から書き換え可能、あるいは書き込み（書込み）禁止に関する属性が判定される。さらに、ステップN4にて判定された属性が書き込み禁止（再生専用）である場合には、Yesルートを通り、ステップN5において、その書き込み禁止セッションのファイル管理情報（ファイル構造）が抽出、取得され、一時記憶メモリに転送される（メモリ転送ステップ）。該ファイル管理情報とは、該ROMセッションの開始及び終了アドレス、該セッション内のプログラム領域に記載されたファイルのアドレス等の情報をすべて含む。そして、該ステップを最終セッションまで繰り返され、再生専用セッションが複数ある場合は、各セッションごとに、ステップN5でファイル管理情報が取得されて一時記憶メモリに格納される。なお、ステップN4にて判定された属性が書き込み禁止（再生専用）でなければ、Noルートを通して、ステップN6に進む。

【0172】ステップN6において、最終セッションまで属性の確認が終了したことが確認されれば、Yesルートを通り、ステップN7において先頭の（最初の）セッションにおけるリードイン領域及びPMA領域にアクセスし、該領域に記録されたファイル管理情報がすべて消去される（消去ステップ）。これにより、見かけ上、プログラム領域に再生専用であれ、書き換え可能であれ一切のファイルが存在せず全プログラム領域が未記録であると認識される状態となる。なお、最終セッションではない場合は、ステップN6のNoルートを通して、ステップN3からの処理が繰り返される。

【0173】また、ステップN8において、先頭の（最初の）セッションにおけるリードイン領域及びPMA領域に、前記一時記憶装置に転送された書き込み禁止セッションのファイル管理情報（開始／終了アドレス等）が再登録され、ステップN10において書き換え可能な領域の先頭のアドレス及び記録可能な容量とが更新されて（再記録ステップ）、処理が終了する（ステップN11）。

【0174】なお、該ディスクが書き換え可能領域のみからなる通常のCD-RWの場合には、ステップN2からNoルートを通り、ステップN9において、ステップN7と同様に、リードイン及びPMA領域におけるすべてのファイル管理情報が消去され、ステップN10において、全記録可能領域が新規に書き換え可能として再登録される。

【0175】ここで、ステップN1からステップN6までのステップは、図14に示すように、記録再生装置に

ディスクが装填された最初の段階（ステップM1参照）において実行されて、あらかじめ必要な情報を取得して一時記録メモリに格納しておき、また、簡易消去の際には、ステップN0で簡易消去命令が出されたときに、ステップN1、N3及びN5で取得されるべき情報を、該一時記憶メモリから取得しても良い。

【0176】従って、本発明の書き換え可能型相変化記録媒体のデータ消去方法は、基板上に相変化型記録層を設けてなり、情報記録領域に再生専用領域と書き換え可能領域とを有する記録媒体におけるものである。予め基板上にプレビット若しくは溝変形として記載され、記録媒体が部分的にプレビット列若しくは溝変形からなる再生専用領域を含む書き換え型であることを示す識別情報を認識する認識ステップと、再生専用領域のアドレス情報を取得してそのアドレス情報を記憶装置に転送するメモリ転送ステップと、記録媒体のファイル管理領域に記載されたファイル管理情報を消去する消去ステップと、そして、ファイル管理領域に、記憶装置に転送された再生専用領域のアドレス情報を記録する再記録ステップとをそなえて構成されたことになる。

【0177】ついで、ROMとRAM領域とのそれぞれのデータフォーマットについて説明する。まず、プログラム領域に記録されるべきデータ構造は、大別すると、ISO9660フォーマットおよびUDF（ユニバーサル・ディスク・フォーマット）バージョン1.5で規定された固定長パケット記録フォーマットの2種類に分けられる。

【0178】ISO9660フォーマットは本来再生専用のCD-ROM（イエローブック）の、ファイル管理情報に関する手続きを定めたものであり、書き換え型のファイル管理にはそれほど適していない。つまり、特定のファイルがディスク上の固定され、かつ一続きの連続したアドレスに存在することが前提であり、ハードディスクのようなランダムアクセス可能で、パケット（セクターあるいはクラスターとも言われるデータの最小のまとまり）ごとに記録されるデータ構造には不向きである。しかし、広く普及したフォーマットでありCD-ROMドライブから再生できる。

【0179】一方、UDFバージョン1.5及びマルチリードフォーマット（以下では単にUDFフォーマットと呼ぶ）は、ISO13340と呼ばれるファイル構造に関する国際規格のサブセットとして米国の業界団体OSTA（Optical Storage Technology Association）によって定められたものであり、また、固定長パケット記録の構造としては、通常は、図10に示すパケット構造が用いられている。

【0180】このフォーマットは、特にランダムアクセス可能なCD-RW及び同等の仮想的論理デバイスとしてのディスク上におけるファイル管理情報のあり方を定



め、ホストコンピュータからのファイル管理を容易ならしめ、かつ、互換性を確保するために規定されたものである。以下では、既存ドライブのハードウェアおよびファームウェア、ホストコンピュータのCD-ROM、CD-R/RW用ドライブのデバイスドライバ、および上記UDFのバージョン1.5のファイルフォーマットと親和性のよい、バーチャルROMの論理構造を詳細に説明する。

【0181】すなわち、プログラム領域をマルチセッションフォーマットの規定に従って2つのセッションに分割し、第1セッションをROM領域、第2セッションをRAM領域とするか、もしくは、第1セッションをRAM、第2セッションをROM領域とした論理的な構造を有する媒体である。このように、マルチセッションフォーマットで複数のセッションからなるディスクにおいて、特定のセッションを再生専用とするP-ROMの場合、原則的には、各セッション内のファイル管理方式はすべて同一であることが望ましい。すなわち、現行のオレンジブックでは、各セッション内でファイル管理方法がISO9660フォーマットや、UDFフォーマットで統一されていれば、セッション間で異なってもよいことになっている。異なるセッションは、仮想的に別個のディスクとみなすことができるからである。しかし、P-ROM媒体では、後述のようにROMであるセッションからアプリケーションプログラムのデータを再生し、該プログラムに基づいて所定の処理を実行して、その結果を直ちにRAMであるセッションに記録するようなインタラクティブな用途が想定され、ROMであるセッションとRAMであるセッションとの間で頻繁にデータの再生/記録のためのアクセスが行なわれうる。一般的には、各セッション間の切り換えごとに、ファイル管理方法を切り換えしないで済む方法を用いるほうが、デバイスドライバが簡便になるので好ましい。

【0182】そして、書き換え可能領域においては、UDFの固定長パケット記録であることが望ましいから、全セッションにおいてUDFフォーマットでファイル管理することが望ましい。しかし、セッション間で異なるファイル管理方法を用いるのが、むしろ有利であると考えられる場合もある。その一つの方法は、UDFでのファイル管理を可能とするデバイスドライバ・プログラムをISO9660フォーマットで第1セッションにROMデータとして記載し、ディスクを記録再生装置に装填したときに、該デバイスドライバを読み出してUDFフォーマットのデータの読み書きを可能とするものであって、このような使用方法には適している。

【0183】より具体的には第1セッションがROM領域、第2セッションがRAM領域をなすようにし、図12(a)の構造を有し、ROM領域をISO9660フォーマットとし、RAM領域をUDFフォーマットに従った、固定長パケット記録領域として用いる。図12

(a)のように、最初のセッションをISO9660としたほうが、よりISO9660フォーマットのファイル管理方法を踏襲しやすい。なぜなら、ISO9660では、まず、プログラム領域の最初の方にある論理アドレス16の情報が取得されるからである。なお、通常、論理アドレスの一番地は、CD-ROMフォーマットの1ブロック長に対応している。

【0184】図12(a)に示す配置は、第1セッションがROM領域であり、第2セッションがRAM領域となっており、第1セッションはISO9660フォーマットによって書き込まれ、第2セッションはUDFフォーマット(バージョン1.5)によって書き込まれている。そして、マルチセッション方式を用いた書き込み方式の規定に従い、各セッション毎にリードイン領域とリードアウト領域とが設けられている。また、PMAにRAM領域である第2セッション以降の未記録領域の開始アドレスが記録されるようにしておく。

【0185】このような処置をされた第1セッションは閉ざされたセッションと認識され、マルチセッションの規定により、再書き込みはできない再生専用領域と認識される。したがって、第1セッションのデータに前述のATIPフレーム、サブコード又はブロック単位でのROMデータ属性を付与するとともに、第1セッションを閉じておけば、システム上2重に再書き込み禁止処置がなされたことになり、ROMデータ破壊防止の信頼性が高まる。

【0186】このような処理をすることにより、下記のようなデータ記録方法が可能となる。即ち、通常、再生専用領域のデータ属性情報にアクセスした後、再生専用領域に実行可能形式で記録されたプログラムデータを外部のコンピュータに転送する転送ステップと、該外部のコンピュータにて自動的に該プログラムデータを実行して、書き換え可能領域にデータを記録する実行ステップとが行なわれる。

【0187】図16はROMデータの自動実行操作の一例を示すフローチャートであり、オペレーティングシステムがWindows(マイクロソフト社製商品名)であるホストコンピュータに記録再生装置が接続されている場合の、かかる自動実行操作の説明のためのフローチャートである。まず、図14のステップM12までのフローが実行された後の待機状態ステップM13を、図16のステップP0とし、ステップP1にて再生専用領域である第1セッションのファイル管理情報がISO9660の手順に従って取得される。Windowsでは、ステップP2においてルートディレクトリが検索され、autorun.infという名前のファイルがあれば、Yesルートを通り、ステップP3において該ファイルがホストコンピュータに転送され、ステップP4において該ファイルにて規定された内容のプログラムが自動的に起動して実行する(実行ステップ)。ここでau

torun. infが他の実行形式プログラムファイルを指し示して、流用している場合は、順次指示されたファイルをホストコンピュータに転送し、実行する。ステップP5において一連のプログラムの実行が終了し、ステップP0に戻る。もし、ルートディレクトリに、autorun. infという名前のファイルが存在しなければ、図14のステップM13に戻って待機状態となる。なお、ステップP2にてautorun. infという名前のファイルがなければ、Noルートを通り、ステップP0からの処理が繰り返される。

【0188】現在、もっとも広く普及し、コンピュータにはほぼ100%内蔵されて出荷される光ディスクシステムであるCD-ROMとの互換性を維持する上で、ISO9660フォーマットは重要である。特に、ROM領域のデータが自動的にホストコンピュータに読み込まれ、実行されるようなブータブル・プログラムである場合は既存フォーマットとの完全な互換性が求められる。さらに、必ずしも普及の進んでいないUDFフォーマットを扱うデバイスドライバ（及びそれをインストールするプログラム）を、通常のCD-ROMデバイスドライバからアクセス可能なISO9660フォーマットでROMデータとして記録しておき、該プログラムをホストコンピュータ上に読み込んで、UDFデバイスドライバをインストールするような使用方法も想定される。

【0189】図12（b）に示す配置は、第1セッションがUDFフォーマットのRAM領域、第2セッションがISO9660フォーマットのROM領域である。この図12（b）においては、第2セッションのデータに条件付再生可能属性を与える使用方法が特に有用である。すなわち、記録ドライブ装置は、第1セッションのRAM領域にのみユーザーデータを書き込む一方、ユーザーは、第2セッションにアクセスできないようにされており、そして、特定の暗号情報等をユーザーが入力することにより第2セッションのROM情報を読み出すように使用するのである。従って、所望のユーザーのみが、書き換えできる領域が、設けられるので、取り扱いが容易となる。

【0190】いずれの場合も、ISO9660フォーマットのセッションの場合には、リードイン／リードアウト及びプログラム領域のすべてのブロックはユーザーデータブロックである。また、UDFフォーマットのセッションの場合には、リードイン／リードアウト及びプログラム領域に、図10に示すような、リンクブロック、ランインブロック、ユーザーデータブロック、ランアウトブロックが形成される。

【0191】また、図12（a）、（b）のようにして、プログラム領域がマルチセッションフォーマットの規定に従って、2つのセッションに分割され、RAM領域となるセッションをひとまとめにして、UDFフォーマットに従った、固定長パケット記録領域として用いる

ことができ、利便性が向上する。一方、ISO9660とUDFとのそれぞれに対応したデバイスドライバを切り換える必要がない方が好ましい場合もある。UDF対応のデバイスドライバの普及が進めば、CD-RWでは、全プログラム領域をUDFフォーマットで管理できることが望ましい。その場合には図12（c）又は（d）のレイアウトが適している。図12（c）のレイアウトは、シングルセッションで、UDFの固定長パケット記録を行なうようにフォーマットされており、ROM領域とRAM領域とは、図10に示すようなリンクブロックを介して切り換わっている。また、図12（d）のレイアウトは、2セッションからなるマルチセッションフォーマットで、一方をROM領域とし、他方をRAM領域とし、共に、UDFの固定長パケット記録を行なうよう、図10のようにフォーマットされている。

【0192】図12（c）及び図12（d）のレイアウトの場合、ROM領域は、一連の連続的なアドレス上にまとまって配置されることが望ましい。具体的には、ROM領域は、例えば、UDFで規定されるAVDP（Anchor Volume Descriptor Pointer、論理アドレスの257番地目に置かれる。）を基準として記載される一群のファイル管理情報データをRAMデータで記載した後に、まとめて配置することが望ましい。

【0193】これにより、他のRAMデータの書き換えや、交代セクタ処理によって、RAMデータのサイズが増加したときに、RAMデータのアドレスが分断されないようになり、システム上、アクセス時間を節減しファイル管理情報を簡便化する上で望ましい。図12（a）～（d）のいずれの場合においても部分的にしろRAM型領域を有し、ユーザーデータ領域の内容が書き換わるならば、リードイン領域は書き換え可能であることが望ましい。PMA領域も一時的にリードインと同じく、ファイル管理情報を保管するのであるから、RAMデータであることが望ましい。

【0194】しかし、リードアウト領域、特に図12（a）における第1セッションのROMデータがプレビット列からなる場合は、第1セッションのリードアウトはプレビットで形成しておくことが望ましい。リードアウトのデータは書き換えられることはないから、アドレスが固定しているのなら、プレビットで形成しても支障がないし、記録によってリードアウトを形成する時間を省略できる。また、PMAに記載するファイル管理情報において、第1セッションにかかわる情報のみをプレビット列からなるマスターROMデータで記載することも可能である。

【0195】以上の、リードイン、PMAの記録処置（必要ならリードアウトの記録）は、工場での製造段階で行ない、ユーザーサイドでは前処理なしに、直ちにROMデータを再生し、あるいは、RAM領域への書き込

みが行なえることが望ましい。なお、本CD-RWディスク10ではROM領域も、RAM領域もEFM変調信号で記録されており、サブコードによる絶対時間情報も切れ目なく連続していることが必要である。通常、ROM領域とRAM可能領域の切れ目は、コンパクトディスクにおけるデータの単位である、トラックもしくはセッションの切れ目に対応している必要がある。このデータの切れ目では、CD-RWの規格(オレンジブック・パート3)で規定されるデータの追記部でのlinking規則を適用することが必要である。特にプレビット列52からなるEFM信号データによって形成されたROM領域と、RAM領域とのつなぎ目では、上書きされるEFMデータ信号とプレビット列52のEFMデータ信号との間に未記録領域ができないよう、およそ2EFMフレーム以内の範囲のプレビットEFMデータ信号上に上書きするように上書きすべきEFMデータの記録を開始することが望ましい。上書きされた部分では、プレビット列52のデータは消去できないから、2種類のデータが混信してEFM信号は部分的に破壊されるが、この程度の範囲内であれば、CD再生システムのエラー訂正能力により訂正可能であり、再生ドライブ装置から出力されるデータに、エラーは伝播しない。

【0196】このようにして、CD-RWディスク10において、論理的なROM、及び、ライトワンスタイブのディスクを実現できるとともに、部分的にROMデータを有するP-ROMディスクにおいて、ROMデータのRAMデータの識別を容易にし、実用的なファイル管理方法を構築することが可能となる。

#### (B) その他の態様

本発明は上述した実施態様及びその変形例に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、種々変形して実施することができる。

【0197】上記の説明では、モード1フォーマットを使用した場合を想定したが、これ以外のモードでも可能であり、モードの差異は本発明の趣旨に影響するものではない。また、層構造の6層は一例であって、6層に限定されるものではない。さらに、上記の説明は、CDフォーマットに限定されるものではなく、例えば、ATIPと同様の趣旨で設けられたADIP(address-in-pre groove)にも適用することもできる。このADIPとは、時間ではなく単に連続的な整数値でアドレスを表現したものである。また、記録ドライブ装置は、これを用いて、同一内容のデータを付加することが可能となる。

【0198】そして、また、ウォブルは、溝の両側の壁が蛇行していても良いし、片側だけが蛇行していても良い。ここで、両側の壁が蛇行している場合に、それぞれの蛇行の周波数や変調方法が異なったものであっても良い。さらに、ウォブルが、他の周期的な溝変形で実現されていてもよい。例えば、溝の深さの変動である。溝ピッチがCDフォーマットの如く約 $1.6\mu\text{m}$ で形成され

ていない、より高密度なトラックピッチを有する媒体にも当然適用可能である。

【0199】プレビット列や相変化による記録データ列で記載される基本データ単位には、前述のCD-RWフォーマットのサブコードQチャネルやCD-ROMフォーマットのヘッダ情報のように、ユーザーデータと同様のビット情報としてアドレス情報等の付加データを付加する場合と、予め溝蛇行や、溝間あるいはプレビット列間の平坦部にアドレス情報等の付加データ情報を記載する場合とがある。溝蛇行による付加データの付与は、前述のCDフォーマットのATIPフレームの場合がその例である。一方、隣り合う溝の間の溝間部や隣接するプレビット列の間の平坦部に、凹凸ビット等の変形部や記録マークを設ける場合もありうる。図20は、プレビット列間及び溝間にビット列を設けてアドレスを含む付加データを付与した場合である。通常は、溝間をランドと称するが、プレビット列間の平坦部も広義のランドとみなすことができ、その広義のランド部に、ユーザーデータの基本単位のデータ列に沿って、ビット等の変形部を設けて、アドレスや付加データを付与するのである。その場合にも、図20(a)のように、再生専用領域プレビット列の列間の平坦部のビットによるアドレスを含む付加データ情報と、図20(b)に示す記録可能領域の溝間のビット乃至は記録マークによるアドレスを含む付加データ情報とは同一の論理構造を有し、アドレスは再生専用領域と記録可能領域とで連続していることが望ましい。また、ユーザーデータのみならず、これらの付加データも、再生専用領域と記録可能領域で同等の物理信号特性を有することがより望ましい。

【0200】さらに、上述した内容においては、ディスクあるいはP-ROMであることの識別情報や、トラックないしはセッション単位でのROM領域のアドレス情報をリードインのサブコードQチャネルに記載しておく例をあげたが、リードイン領域のメインチャネルに記載しても良い。ここで、ROM領域のアドレス情報とは、個々のROM領域の開始アドレス、終了アドレス、容量(データ長)のうちの少なくとも一つの情報(アドレス又は容量)である。さらに、個々のROM領域が、複数のユーザーデータファイルを含む場合に、それらのファイル構造(ディレクトリ構造や各ファイルの開始・終了アドレス等)を管理するファイル管理情報がつけ加えられたものは、広義のROM領域のアドレス情報とみなすことができる。

【0201】その場合、リードイン領域における一部のアドレスのメインチャネルを、上記ROM領域のアドレス情報の記載に割り当てるようにして、プレビットによって、リードイン領域のメインチャネルに該ROM領域のアドレス情報を記入することもできる。例えば、固定長パケットを記録するときは、リードインにも図10に示すように、固定長パケットが多数形成されるので、そ

の一部のパケットのユーザーデータブロックのメインチャンネルに、上記アドレス情報をプレビットにより記載することが好ましい。

【0202】なお、ROM領域のアドレス情報を、リードイン領域に、マスターROMデータとして記録する場合は、そのROMデータが、プレビットでなく、高周波数で変調されている溝変形等であっても良い。

#### (C) 応用例

以下に本発明の再生専用領域を有する書き換え可能相変化媒体を有効に用いるための応用例と、その実行手段について述べる。

【0203】本発明のP-ROM媒体の好ましい実施形態は、再生専用領域が、プレビット列によりデータを記録した第1再生専用領域とデータを書き込み再書き込み禁止をすることにより形成した第2再生専用領域とを有し、さらに、書き換え可能な領域を有する媒体である。この場合、第1再生専用領域は、マスターROM領域であり、第2再生専用領域はポストROM領域である。すなわち、上記好ましい形態の媒体は、マスターROM領域とポストROM領域とRAM領域との3種類の領域を全て同一のディスク上に設けてなる。

【0204】以下に説明する内容は、このような3種類の領域を有する媒体の具体的な応用例である。実行プログラムからならメインルーティンと複数の内容からなるカスタマイズされたデモンストレーションデータ集との2種類のデータをROMデータとして収録しておく。例えば、メインルーティンは、ユーザーインターフェースとしてメニュー画面を起動し、ユーザーの選択によって各種処理が実行されるようなプログラムである。ユーザーがメニュー画面にしたがって、特定のデモンストレーションの実行を選択した場合、デモンストレーションデータ集から、選択されたデータを取得して、メインルーティンのプログラムによって、デモンストレーションが実行される。その後、該デモンストレーションに基づいてユーザーが復唱するなどしたユーザーデータが、RAM領域に記録される。

【0205】そして、メインルーティンのプログラムをマスターROM領域に格納し、デモンストレーションデータ集は、個々のユーザーごとに異なった内容とすることができるようカスタマイズ可能とするため、ポストROM領域に格納し、ユーザーデータをRAM領域に記録する。さらに、具体的に説明するため、書き換え型コンパクトディスクの場合を考える。

【0206】このような媒体においては、該アプリケーションプログラム及びユーザーデータが同一のファイル管理構造を有する固定長パケット単位で記録されることが望ましく、UDFフォーマットに従ったファイル管理方法を採用することが望ましい。すなわち、例えば、図17に示すように記憶媒体上のデータを配置する。

【0207】図17はP-ROMデータ配置の一例を示

す図であるが、この図17に示すP-ROM媒体は、図4(a)に示すプログラム領域ACの最内周の連続した領域に所定のアプリケーションプログラムのデータが格納されたアプリケーションプログラム領域がROM属性を有する第1セッションとして形成され、残りの領域に少なくとも上記アプリケーションプログラムに関連するユーザーデータを記録可能なユーザーデータ記録領域が別のRAM属性を有する第2セッションとして設定されている。

【0208】ここで、アプリケーションプログラムを含むROM属性のセッション(第1セッションのプログラム領域150)は、マスターROM領域152とポストROM領域153との両方から構成されるようにする。このROM属性のセッション(マスターROM領域152及びポストROM領域153)は、第1セッションリードイン領域141と第1セッションリードアウト領域160とでクローズされ、RAM属性のセッション(RAMセッション)は第2セッションリードイン領域142と第2セッションリードアウト領域161とでクローズされる。また、第1セッション、第2セッションはともに、UDFの規定により図10のパケット構造を有し、RAM領域154を含む第2セッションはUDFの規定に従って、あらかじめ図10のブロック構造がRAMデータにより記録されフォーマットされている。

【0209】また、アプリケーションプログラムを含む第1セッション全体の属性としては、書き込み禁止(再生専用)属性としておき、第1セッションプログラム領域150に、プレビット列からなるマスターROM領域と、未記録の記録領域(案内溝のみが存在する)からなるポストROM領域とが連続して形成される。マスターROM領域152の終端とポストROM領域153の始端とは、図10に示すリンクブロック25aを介してつながっている。

【0210】そして、セッション単位で再生専用もしくは書き換え可能な属性を付与するとともに、ATIPフレーム、EFMフレームあるいはブロック単位でデータ属性を規定することを併せ用いるのが好ましい。つまり、プレビット列からなるマスターROM領域152には、書き込み禁止(再生専用)属性を付与し、書き換え可能な未記録領域には、1回だけ(初回だけ)書き換え可能属性を付与する。最も好ましいのは、前述のように、マスターROM領域152のプレビット列もポストROM領域153の溝も蛇行させてATIPによって、データ属性を付与することである。

【0211】そして、マスターROMデータ及びポストROMデータのそれぞれの記録は工場もしくは、ソフト作成者側でのみ実施するものとし、ユーザーに配布されて後は、ユーザー側では、第1セッションの属性規定に基づいて、書き込み禁止(再生専用)セッションとして、認識される。また、マスターROM領域152及び

ポストROM領域153の境界では、蛇行した中心線を有するプレビット列から、溝蛇行に切り換わっていて、ATIP情報によるアドレスは連続的に付与されている。

【0212】特に後者の具体的な応用例として、言語学習のためのアプリケーションを想定すると、図17においてユーザーインターフェースのためのメニュー画面や、該メニュー画面からの選択に基づいて、デモンストレーションデータを実行するための基本ルーティン（実行プログラム）155がマスターROM領域152に格納される。かかる基本ルーティンは、習得すべき外国語の種類によらない、すなわち、対象とするユーザーによらないのでマスターROMとして形成しておく。メインルーティンの表示は学習者の母国語、例えば、日本語とする。

【0213】ここでデモンストレーションデータとは、手本となる、フレーズの発音に相当し、デモンストレーションのデータ集156として、ポストROM領域153に格納される。デモンストレーションデータは異なる言語ごとに異なる内容となるが、それは、工場またはソフト作成者側において、ポストROM領域153に記録される。内容は複数のフレーズからなり、それぞれ、別々のデモ1のデータ1、デモ2のデータ2、・・・、デモnのデータnとして、メニュー画面の選択に応じて、どのデモ番号のデータにでも直接アクセスできるように配置される。デモンストレーションのフレーズをユーザーが復唱したデータはAD変換でデジタル化されて、それぞれ、デモ1の復唱データ1、デモ2の復唱データ2、・・・、デモnの復唱データnとなり、ユーザーデータ集のテーブル（デモンストレーションの復唱データ集）157として、RAM領域154に格納される。

【0214】かかる媒体を用いた実行手段として、本発明の記録再生装置は、プログラム領域の内周もしくは外周側の連続した領域に所定のアプリケーションプログラムのデータが格納されたアプリケーションプログラム領域をROM属性（再生専用属性）を有するセッション（再生専用領域）として形成し、その連続した領域の残りの領域に少なくとも上記アプリケーションプログラムに関連するユーザーデータが記録可能なユーザーデータ記録領域をRAM属性（書き換え可能属性）を有する別のセッション（書き換え可能領域）として設定し、該アプリケーションの再生と該アプリケーションに関連するユーザーデータの記録再生とを行なう記録再生装置である。そして、提案する本発明の記録再生装置は、上記ディスク状媒体を装填して、P-ROM（部分的に再生専用領域を有する書き換え可能型相変化型光ディスク）であることを認識する認識手段と、この認識手段にて認識されたROMセッションにアクセスして、アプリケーションプログラムのデータを取得しそのプログラム内容を実行しうるプログラム実行手段と、このプログラム実行

手段により実行されたアプリケーションプログラムに従って、所要の情報を入力することのできる情報入力手段と、このユーザーデータ記録領域にアクセスして、上記情報入力手段により入力された情報をユーザーデータとして記録することのできる記録手段とをそなえて構成されている。

【0215】図18はP-ROMの記録再生方法を説明するフローチャートであり、本フローチャートは、例えば、図19に示す記録再生システムを用いて実現される。図19は本発明の一実施形態に係る記録再生システムの構成図であるが、この図19に示す記録再生システムは、本発明の部分的に再生専用領域を有するCD-RWディスク（P-ROMディスク）210と、該媒体を記録再生するための記録再生装置220、及び、該記録再生装置220に接続されたホストコンピュータ（ホストPC）230を少なくとも含む。このホストコンピュータ230には、ユーザーとの入出力のやりとりをするインターフェースも含まれている。ここで、記録再生装置220とホストコンピュータ230とは、相互にデータ転送が可能なように、データ転送路240で接続されている。ホストコンピュータ230のCPU250によって、アプリケーションプログラムが解読実行される。また、一時記憶メモリ260は、固体メモリもしくはハードディスクであり、プログラム実行中のワークスペースとして利用される。

【0216】また、図18に示すステップS0から処理が開始され、ステップS1において本発明のP-ROMディスクが装着される。ここで、通常、ディスクの回転開始、フォーカス及びトラッキングサーボ等が確立される。続いて、ステップS2において、リードイン領域、PMA領域、PCA領域のそれぞれにおいてディスクの管理情報が読み込まれる。このディスクの管理情報は、記録時の最適記録パワーや線速度に関する情報とともに、ディスクのタイプがCD-RWであることや、さらには、P-ROMタイプのディスクであることが判定される。

【0217】引き続きステップS3により、リードイン領域、PMA領域において該ディスクがマルチセッションであることが判定される。そして、ROMセッションである第1セッションのプログラム領域のファイル情報が取得される。なお、ステップS1からステップS3までは、CD-RWの記録再生装置220内において実行される。また、ステップS1、S2、S3では、それぞれ、より詳細には、図15のフローチャートに示すようなフローが実行される。

【0218】また、図18のステップS4において、CD-RWディスク210においてマスターROM領域152のアプリケーションプログラムのメインルーティンのデータがホストコンピュータ230に読み込まれ、以後のステップはホストコンピュータ230のCPU25

0により、記録再生装置220とデータとのやりとりをしながら実行される。

【0219】通常は、ステップS5にあるように、まず、ユーザーインターフェースであるメニュー画面が起動され、ユーザーに以後の実行プログラムの動作を選択させる。ここで、ステップS6において、デモンストレーションの実行と、実行すべきデモンストレーションの内容とが選択され、デモンストレーションの実行開始が指示される。ここで、最初に選択されたデモンストレーションをデモ1と称することにする。

【0220】また、ステップS7において、デモンストレーションの具体的内容が記載されたCD-RWディスク210のポストROM領域153の所定アドレスがアクセスされ、デモ1のデータが取得される。通常は、このデータは、一旦ホストコンピュータ内の固体バッファメモリもしくはハードディスク等の一時記憶メモリに一時記憶され、該一時記憶メモリ260より読み出されて、ステップS8において、音声や画像に変換されてデモンストレーションとして実行される。

【0221】ここで、上記アプリケーションプログラムを実行する過程は、例えば、言語学習のようなアプリケーションを想定すれば、所定のセンテンスを発語させるデモンストレーションの再生が行なわれ、該デモンストレーションに従ってユーザーからの情報入力を促す。さらに、ステップS9においてユーザーからの割り込み1があり、ユーザーからのデータ入力に移行しない場合には、ルートR1により繰り返しデモンストレーションが行なわれ、そして、ユーザーからのデータ入力に移行する旨の割り込み1が実行された場合には、ステップS10において、CD-RWディスク210のRAM領域がアクセスされて待機となり、ステップS11においてユーザーからのデータ入力となされるが、これは、言語学習を例にとると、ユーザーがデモ1の内容を復唱することに相当する。該音声データは、ホストコンピュータ230においてAD変換されて、ホストコンピュータ230内の一時記憶メモリ260に一時記憶される。また、ユーザーデータとデモ1のデータとは、それぞれ、左右のチャンネルに割り当てられて合成され、ステレオ録音としてもよい。これにより、デモ1の内容とユーザーの復唱内容との比較が容易になる。

【0222】次に、ステップS12において、記録再生装置220にデータが転送され、CD-RWディスク210のRAM領域に該ユーザーデータが記録され、ステップS13において、必要に応じてユーザーの入力データが即時再生される。ここで、ステップS14のユーザー割り込み2において、ユーザーデータを再入力するルートR2もしくはデモ1の繰り返し実行まで戻るルートR3が選択できるが、その必要がなければ、ステップS15において次のデモンストレーション(デモ2)に移行するか、デモンストレーションを終了するかを選択が

なされる。次のデモンストレーションに移行するならば、ルートR4(Yesルート)を経由して、ステップS6に復帰し、デモ選択操作がなされる。

【0223】終了する場合には、Noルートを通り、ステップS16において、RAM領域に新たに記録されたユーザーデータに基づき、ファイル管理情報が更新され、ステップS17において、デモンストレーションが終了し、ルートR5によりメニュー画面に復帰する。本発明のマスターROM、ポストROM、RAMの3種類の領域を有するCD-RWは、上記言語学習のような具体例のほか、マスターROM領域に初回バージョンのアプリケーションプログラムを格納し、その部分的なバージョンアップ(更新)が必要となき、プログラムの補正に必要な部分だけを、ポストROM領域に格納していくような使用方法も可能である。初回バージョンのアプリケーションプログラムは、後からポストROMとして追加される全てのアプリケーションに共通する更新不要な基本プログラムとすることもできる。

【0224】また、図17において、マスターROM、ポストROM及びRAMはそれぞれ、内周から順に配置されたが、必ずしもこのような順番でなくても良い。さらに、図12(c)のように、セッションに区切らないUDFフォーマットで、マスターROM、ポストROM及びRAM領域を配置しても良い。

【0225】

【発明の効果】以上、詳述したように、本発明によれば、書き換え可能相変化ディスク、特に、CD-RWにおいて、書き込み禁止(再生専用)、一度だけ書き換え可能、任意に書き換え可能の3種のデータ属性をCDフォーマットのデータの基本単位である、1/75秒単位のフレームごと、あるいはユーザーデータの1ブロックごとに規定できる。これにより、本来書き換え型のデータを、論理的なROMデータとして扱うことができる。また、CD-RWを見かけ上ライトワンス型媒体として利用できる。

【0226】さらに、プレビットからなる物理的なROM領域、あるいは、上記論理的なROM領域と、RAM領域を混載し、いずれの領域も同じ相変化媒体で被覆されたP-ROMディスクにおいて、ROMデータへの上書きを禁止でき、ROMデータの破壊、改竄を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)はデータが未記録の書き換え領域における案内溝の模式図であり、(b)はプレビット列からなる再生専用領域の案内溝の模式図である。

【図2】EFM変調信号のアナログ信号の波形図である。

【図3】(a)は本発明を適用されるCD-RWディスクの層構造を示す模式図であり、(b)はCD-RWディスクの凹部の模式図である。



【図4】(a)は本発明を適用されるCD-RWディスクの領域を説明するための図であり、(b)は本発明を適用されるCD-RWディスクの斜視図である。

【図5】ATIPのデータ構造を示す図である。

【図6】ATIPを利用したファイル書き込みのフローチャートである。

【図7】98個のフレームを並べたブロックを示す図である。

【図8】Qチャンネルのデータ構造を示す図である。

【図9】EFM変調信号を利用したファイル書き込みのフローチャートである。

【図10】固定長パケット記録におけるパケット構造を示す図である。

【図11】ブロック属性を利用したファイル書き込みのフローチャートである。

【図12】(a)～(d)は、それぞれ、P-ROMのフォーマットに対応した領域構成図である。

【図13】3つのセッションに区切られたマルチセッションフォーマットがなされたCDの領域構成例の説明図である。

【図14】マルチセッションの場合におけるセッションごとの属性判定のフローチャートである。

【図15】P-ROMにおける簡易消去方法の一例を示すフローチャートである。

【図16】ROMデータの自動実行操作の一例を示すフローチャートである。

【図17】P-ROMデータ配置の一例を示す図である。

【図18】P-ROMの記録再生方法を説明するフローチャートである。

【図19】本発明の一実施形態に係る記録再生システムの構成図である。

【図20】(a), (b)は、それぞれ、溝間又はプレビット列間の平坦部に付加データ情報を記載したP-ROMを模式的に示す、上面からの部分拡大図である。

【符号の説明】

22 ATIPにおけるBCDデータ構造

22a, 22b, 22c それぞれATIPにおける

分、秒、フレーム単位のデータ

23 ブロック

24 Qチャンネルのデータ

25 パケット

25a リングブロック

25b, ..., 25c ランインブロック

26a, ..., 26b ユーザーデータブロック

27a, 27b ランアウトブロック

49 凹部

50 案内溝

50a, 50c 溝壁

50b ビット列の中心線

51 書き換え領域

52 プレビット(プレビット列、ビット列)

110a 保護コート

110b 反射膜

110c, 110e 保護層

110d 相変化型記録層(記録層)

110f ポリカーボネート基板

140 PCA/PMA領域

141 第1セッションリードイン領域

142 第2セッションリードイン領域

150 第1セッションプログラム領域

151 第2セッションプログラム領域

152 マスターROM領域

153 ポストROM領域

154 RAM領域

155 実行プログラム

156 デモンストレーションのデータ集

157 デモンストレーションの復唱データ集

160 第1セッションリードアウト領域

161 第2セッションリードアウト領域

210 CD-RWディスク

220 記録再生装置

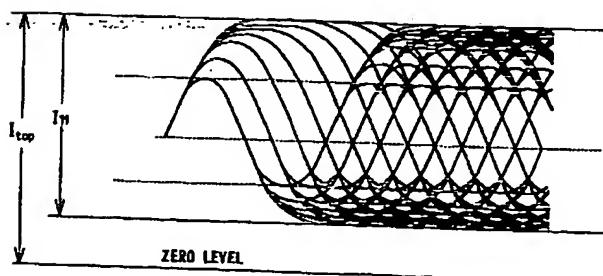
230 ホストコンピュータ(ホストPC)

240 データ転送路

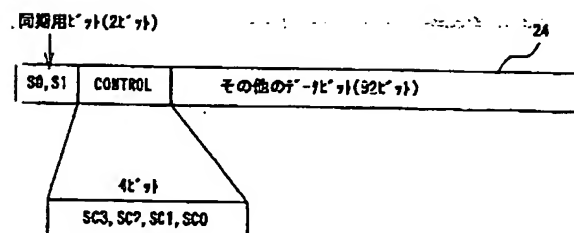
250 CPU

260 一時記憶メモリ

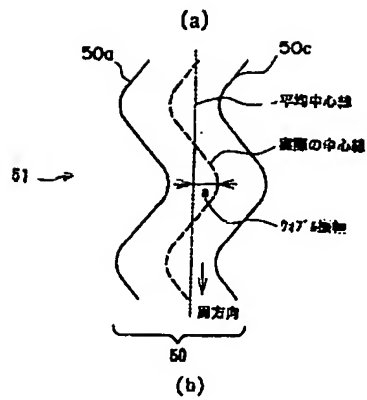
【図2】



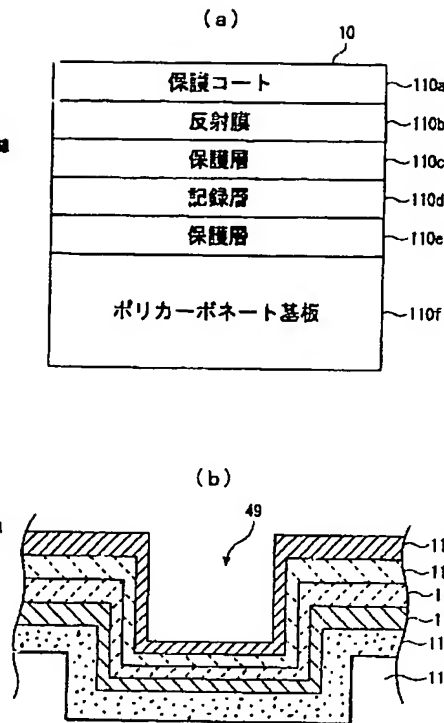
【図8】



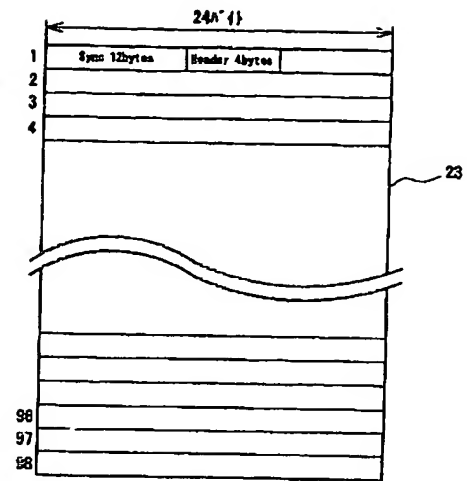
【図1】



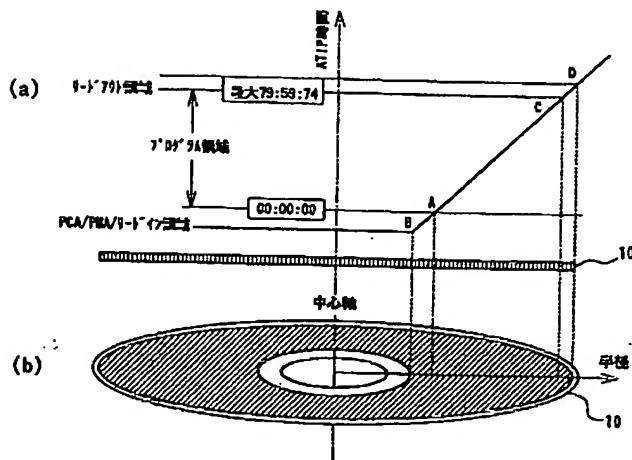
【図3】



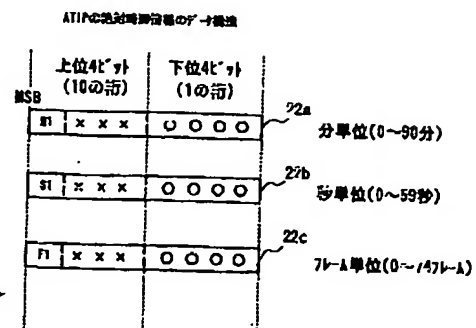
【図7】



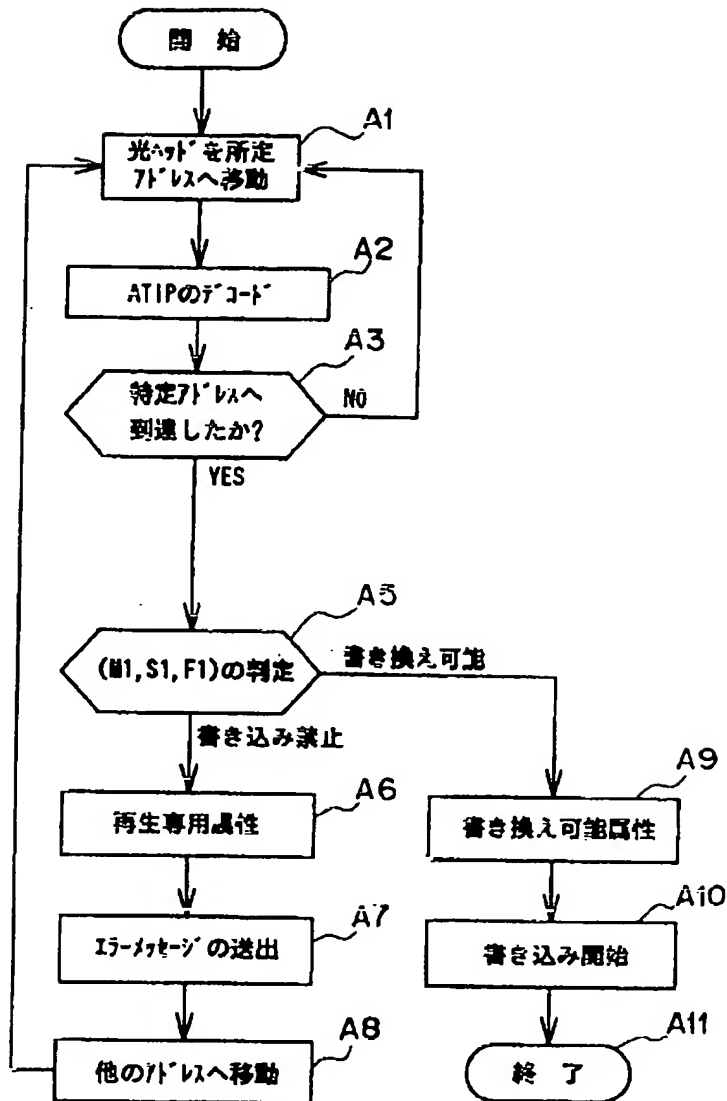
【図4】



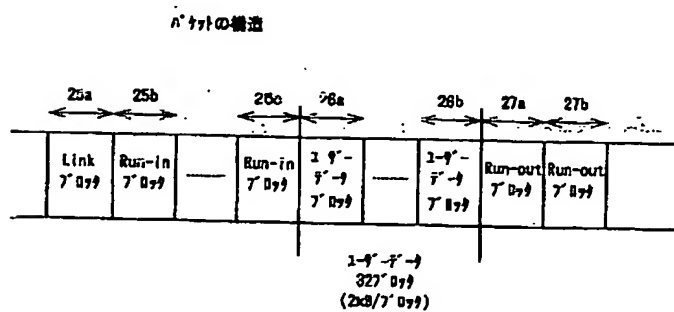
【図5】



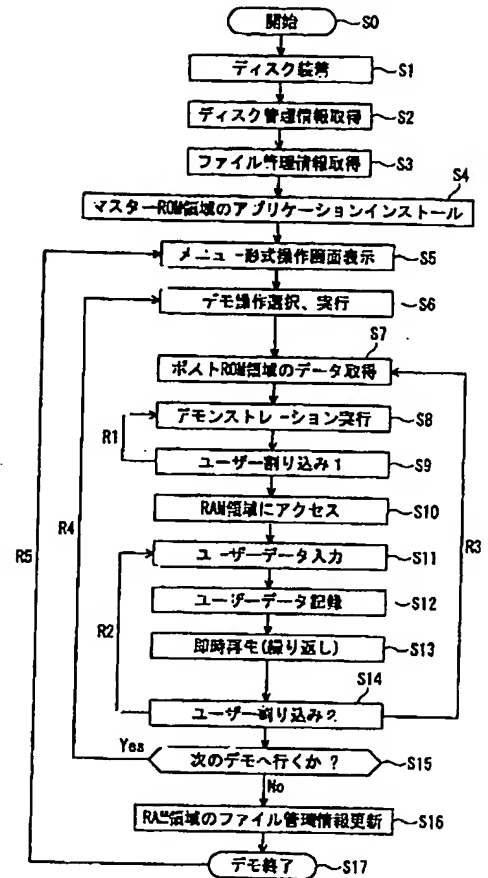
【図6】



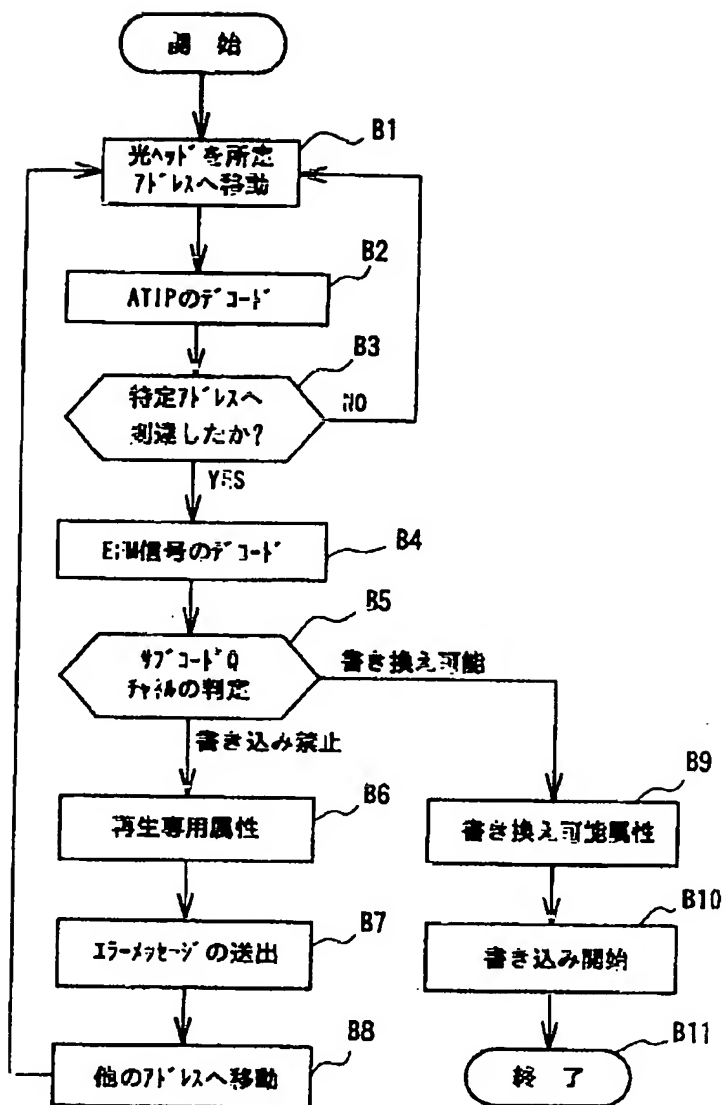
【図10】



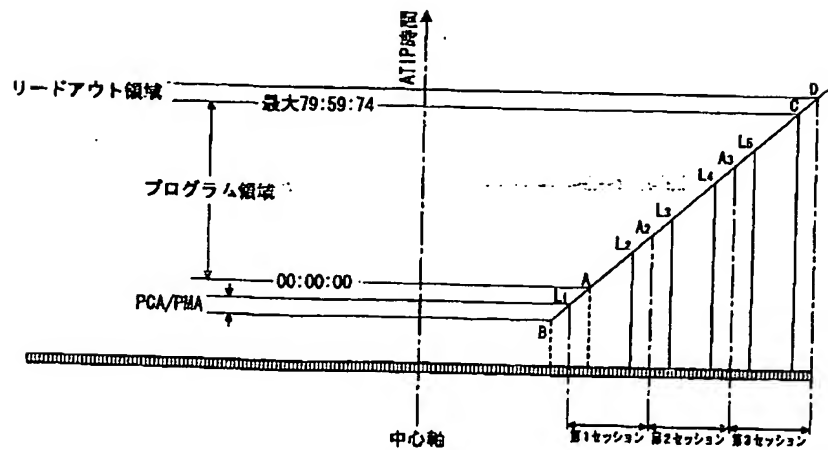
【図18】



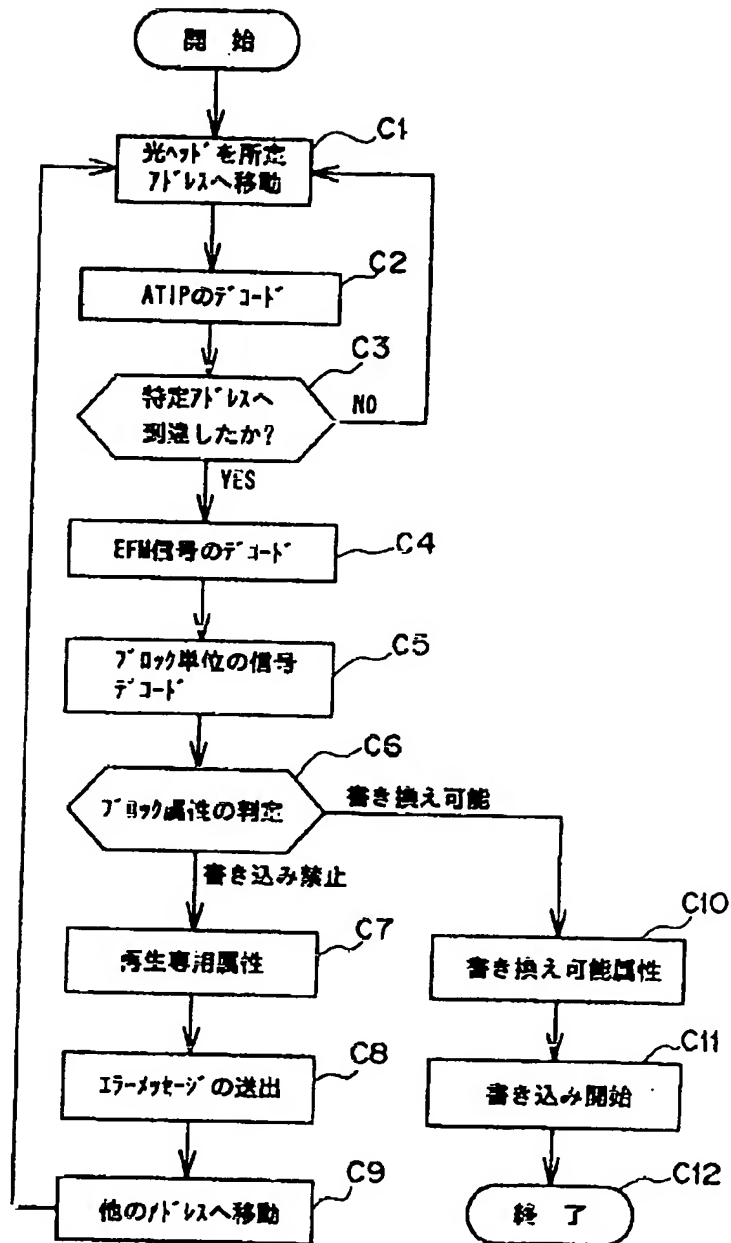
【図9】



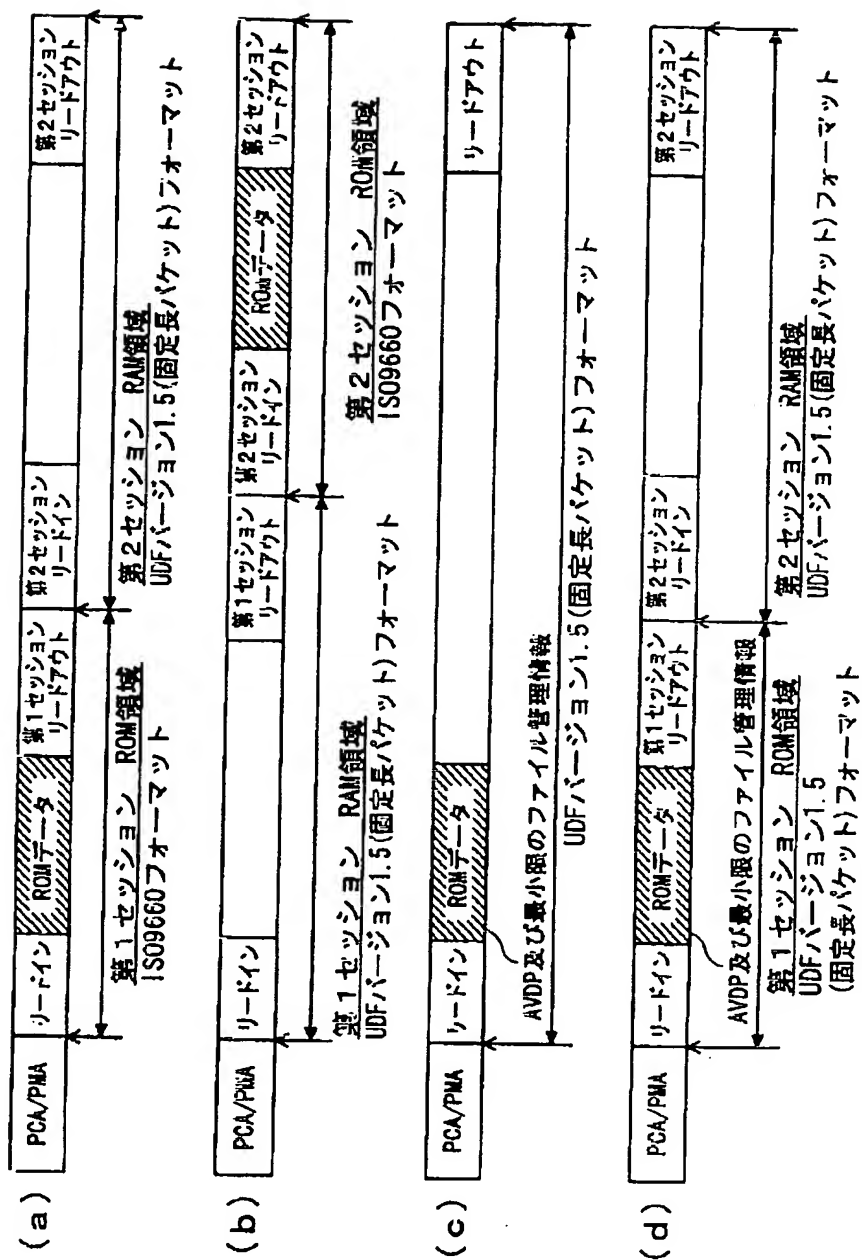
【図13】



【図11】

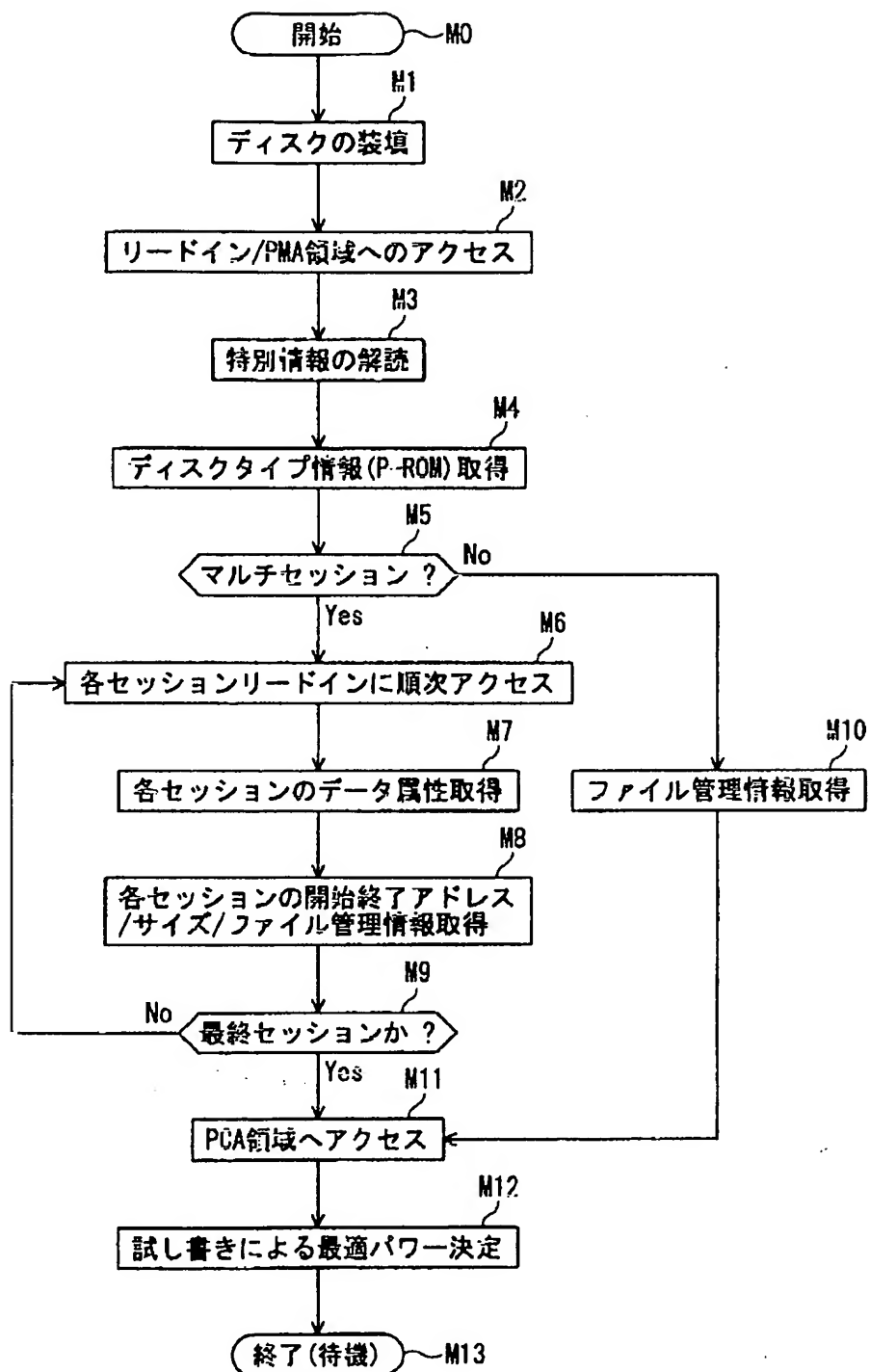


【図12】

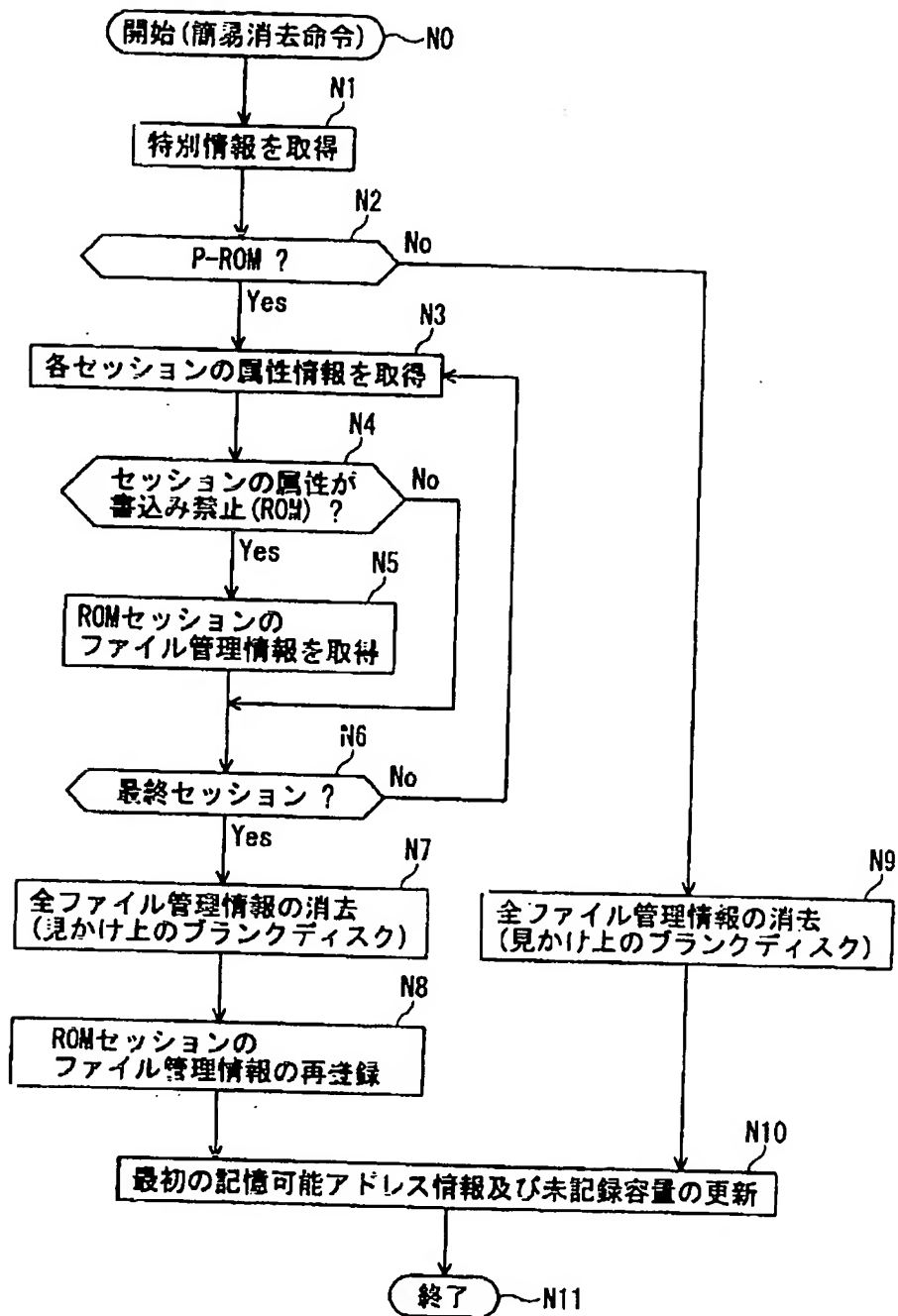




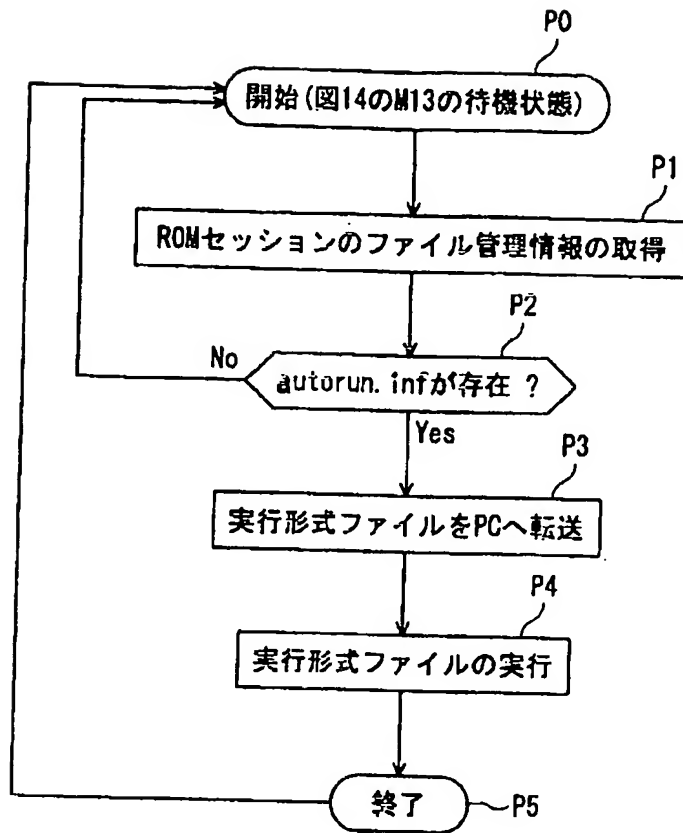
【図14】



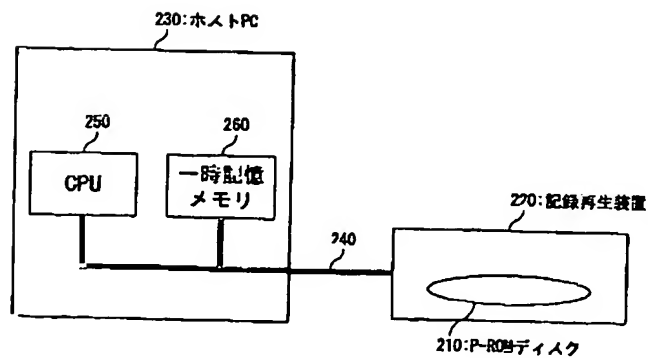
【図15】



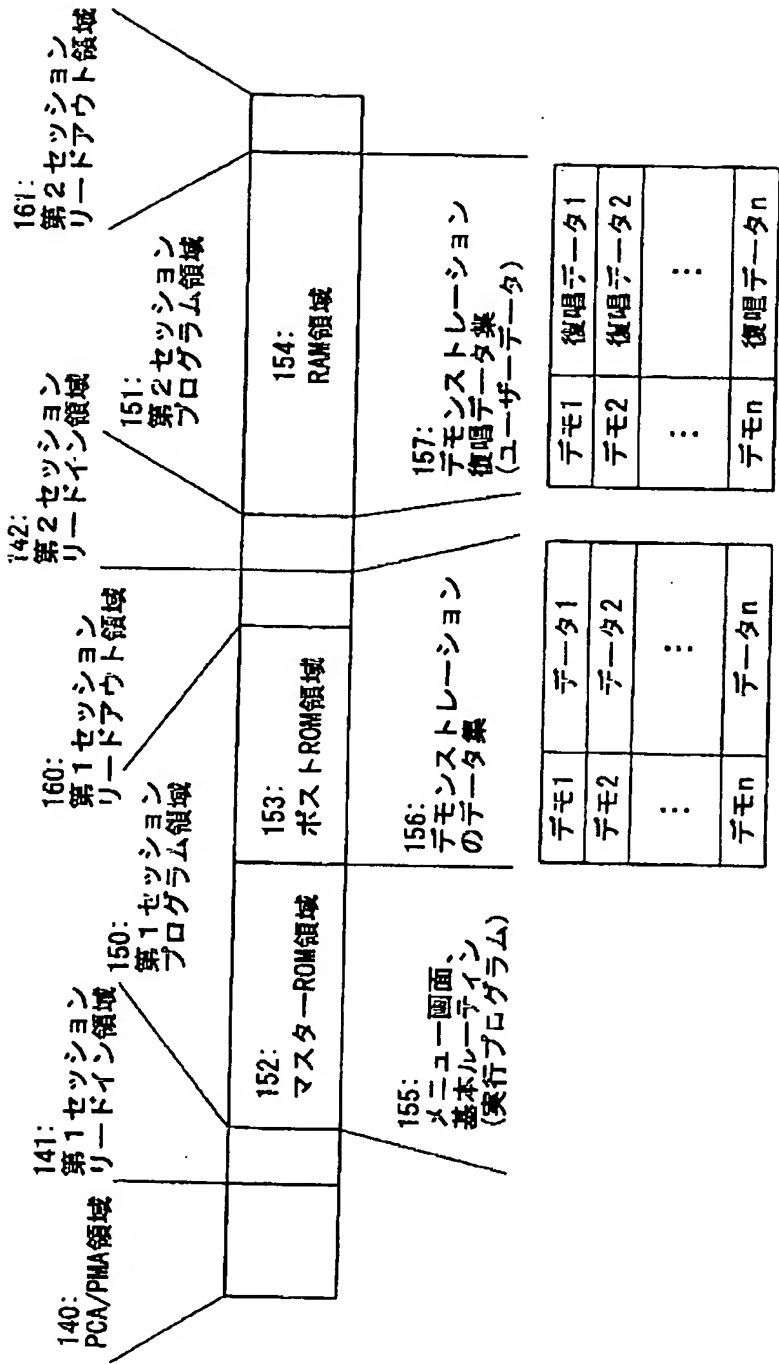
【図16】



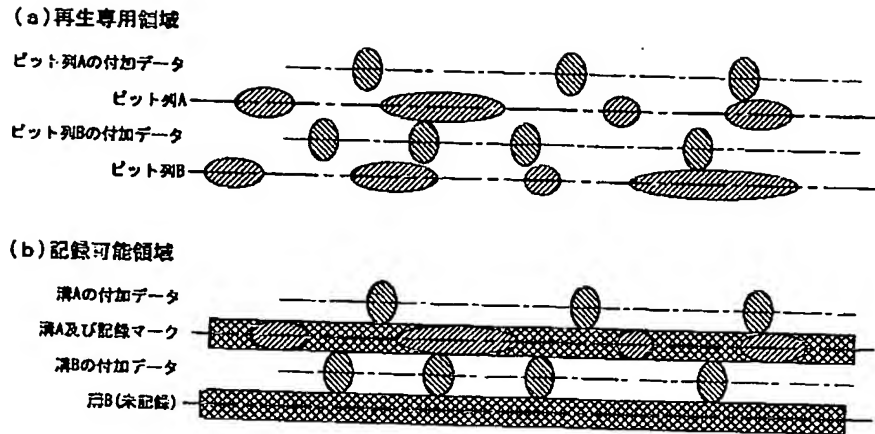
【図19】



【図17】



【図20】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	(参考)
G 1 1 B 7/007		G 1 1 B 7/007	
20/10	3 1 1	20/10	3 1 1
20/12		20/12	

F ターム(参考) 5B082 JA12  
 5D029 JB03 JB09 KB02 KB03 WA02  
 WA18  
 5D044 BC03 BC06 BC08 CC04 DE02  
 DE03 DE14 DE47 DE49  
 5D090 AA01 BB02 BB05 BB11 CC06  
 CC14 DD03 FF09 FF32 GG03  
 GG34

【発明の名称】

光学的情報記録媒体並びに書き換え可能型相変化型光ディスクのデータ記録方法、書き換え可能型コンパクトディスクのデータ消去方法、書き換え可能型相変化記録媒体のデータ消去方法及び再生専用データの消去方法並びに記録再生装置